

DIN EN ISO 12631

ICS 91.060.10

Ersatz für
DIN EN 13947:2007-07**Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden –
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (ISO 12631:2012);
Deutsche Fassung EN ISO 12631:2012**

Thermal performance of curtain walling –
Calculation of thermal transmittance (ISO 12631:2012);
German version EN ISO 12631:2012

Performance thermique des façades-rideaux –
Calcul du coefficient de transmission thermique (ISO 12631:2012);
Version allemande EN ISO 12631:2012

Gesamtumfang 54 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12631:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“, dessen Sekretariat vom SIS (Schweden) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal performance of buildings and building components“ erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss zu CEN/TC 89 eingesetzte Arbeitsausschuss NA 005-56-97 AA „Transparente Bauteile“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13947:2007-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verfahren zur Berechnung des wärmetechnischen Einflusses von Schrauben unter Anwendung eines zweidimensionalen numerischen Verfahrens und der Verfahren nach EN ISO 10077-2:2012 im informativen Anhang C überarbeitet;
- b) Anhänge B und D überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13947: 2007-03, 2007-07

Deutsche Fassung

Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden -
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten (ISO
12631:2012)

Thermal performance of curtain walling - Calculation of
thermal transmittance (ISO 12631:2012)

Performance thermique des façades-rideaux - Calcul du
coefficient de transmission thermique (ISO 12631:2012)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. September 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole und Einheiten	6
3.3 Tiefgestellte Indizes	7
3.4 Hochgestellte Indizes	7
4 Geometrische Merkmale	8
4.1 Hauptmerkmale	8
4.2 Raumseitige Tiefe	10
4.3 Grenzen von Vorhangfassaden	10
5 Schnittebenen und Unterteilung in Wärmezonen	13
5.1 Regeln für die thermische Modellierung	13
5.2 Schnittebenen im geometrischen Modell	13
6 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden	14
6.1 Verfahren	14
6.2 Vereinfachtes Beurteilungsverfahren	15
6.3 Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten	20
6.4 Wärmedurchgangskoeffizient einer Vorhangfassade aus unterschiedlichen Elementen	25
7 Eingabedaten	26
8 Bericht	26
8.1 Querschnittszeichnungen	26
8.2 Gesamtzeichnung des Vorhangfassadenelementes	27
8.3 Werte für die Berechnung	27
8.4 Darstellung der Ergebnisse	27
Anhang A (informativ) Leitlinie zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_{CW} von Vorhangfassaden unter Anwendung beider Verfahren	28
Anhang B (informativ) Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Verbindungsbereiches	29
Anhang C (normativ) Verfahren zur Berechnung des wärmetechnischen Einflusses von Schrauben unter Anwendung eines zweidimensionalen numerischen Verfahrens und der Verfahren nach ISO 10077-2:2012	37
Anhang D (normativ) Belüftete und ruhende Lufträume	40
Anhang E (informativ) Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten: Beispiel für die Berechnung	43
Anhang F (informativ) Vereinfachtes Beurteilungsverfahren: Beispiel für die Berechnung	48
Anhang G (informativ) Alternative Verfahren in normativen Verweisungen	51
Literaturhinweise	52

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12631:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal performance of buildings and building components“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13947:2006.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die Bemessung und der Bau von Vorhangfassaden sind komplexe Vorgänge. In dieser Internationalen Norm wird ein Verfahren zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden festgelegt.

Vorhangfassaden bestehen oft aus verschiedenen Materialien, die auf unterschiedliche Weise miteinander verbunden sind und zahlreiche geometrische Formen aufweisen können. In derart komplexen Konstruktionen ist die Wahrscheinlichkeit relativ hoch, dass Wärmebrücken innerhalb der Gebäudehülle entstehen.

Die Ergebnisse von Berechnungen, die mit den in dieser Internationalen Norm festgelegten Verfahren durchgeführt werden, können benutzt werden, um den Wärmedurchgangskoeffizienten verschiedener Arten von Vorhangfassaden miteinander zu vergleichen; sie können aber auch als Teil der Eingabedaten für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden dienen. Diese Internationale Norm darf nicht dazu angewendet werden, die Wahrscheinlichkeit der Kondenswasserbildung auf den Oberflächen des Bauwerks oder innerhalb des Bauwerkes zu bestimmen.

Es werden zwei Verfahren in dieser Internationalen Norm behandelt:

- Vereinfachtes Beurteilungsverfahren (siehe 6.2);
- Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten (siehe 6.3);

Eine Anleitung zur Anwendung dieser Verfahren ist im Anhang A angegeben. Berechnungsbeispiele für diese beiden Verfahren sind in den Anhängen E und F angegeben.

Die Prüfung nach ISO 12567-1:2010 ist eine Alternative zu diesem Berechnungsverfahren.

Die Berechnung der thermischen Wirkungen der Anschlüsse zwischen Vorhangfassade und Tragwerk sowie der dazu verwendeten Verbindungsmittel kann nach ISO 10211:2007 erfolgen.

Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Rahmens U_f wird nach ISO 10077-2:2012 oder EN 12412-2:2003 in Verbindung mit Anhang A definiert. Der Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung U_g , der die Randeinflüsse nicht berücksichtigt, wird nach den in Tabelle G.1 aufgeführten Dokumenten bestimmt. Die thermische Wechselwirkung zwischen Rahmen und Füllung wird im längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ , der mit den in ISO 10077-2:2012 festgelegten Verfahren abgeleitet wird, berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt ein Verfahren zur Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden fest, die aus verglasten und/oder opaken Paneelen, die in Rahmen eingebaut werden oder mit Rahmen verbunden sind, bestehen.

Die Berechnung umfasst

- unterschiedliche Verglasungsarten, z. B. aus Glas oder Kunststoff, einfache und mehrfache Verglasungen, Verglasungen mit oder ohne Beschichtungen mit niedrigem Emissionsgrad sowie Verglasungen mit einem Zwischenraum, der mit Luft oder anderen Gasen gefüllt ist;
- Rahmen (aus einem beliebigen Material), mit oder ohne wärmetechnische Trennung;
- verschiedene Arten von opaken Paneelen, die mit Metall, Glas, Keramik oder einem anderen Material verkleidet sind.

Die Berechnung berücksichtigt den Einfluss von Wärmebrücken am Falz oder an der Fuge zwischen der verglasten Fläche, dem Rahmen und dem Paneel.

Folgende Faktoren werden in der Berechnung nicht berücksichtigt:

- Einflüsse aus der Sonneneinstrahlung;
- Wärmeübertragung durch Luftdurchlässigkeit;
- Tauverhalten;
- Einfluss von Abschlüssen;
- zusätzliche Wärmeübertragung an den Ecken und Kanten der Vorhangfassade;
- Verbindungen mit das Tragwerk und die dazu verwendeten Verbindungsmittel;
- Vorhangfassaden mit eingebauter Heizung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 6946:2007, *Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method*

ISO 7345:1987, *Thermal insulation — Physical quantities and definitions*

ISO 10077-1:2006, *Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 1: General*

ISO 10077-2:2012, *Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 2: Numerical method for frames*

ISO 10211:2007, *Thermal bridges in building construction — Heat flows and surface temperatures — Detailed calculations*

ISO 10291:1994, *Glass in building — Determination of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing — Guarded hot plate method*

ISO 10292:1994, *Glass in building — Calculation of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing*

ISO 10293:1997, *Glass in building — Determination of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing — Heat flow meter method*

ISO 12567-1:2010, *Thermal performance of windows and doors — Determination of thermal transmittance by hot box method — Part 1: Complete windows and doors*

EN 673:2011, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Berechnungsverfahren*

EN 674:2011, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Verfahren mit dem Plattengerät*

EN 675:2011, *Glas im Bauwesen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) — Wärmestrommesser-Verfahren*

EN 12412-2:2003, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens — Teil 2: Rahmen*

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 7345:1987, ISO 6946:2007 und Anhang G.

ANMERKUNG Abschnitt 4 enthält Beschreibungen einer Reihe von geometrischen Kenngrößen von Verglasungen, Rahmenteilern und Paneelen.

3.2 Symbole und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
A	Fläche	m^2
T	thermodynamische Temperatur	K
U	Wärmedurchgangskoeffizient	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
l	Länge	m
d	Tiefe	m
Φ	Wärmestrom	W
ψ	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
Δ	Differenz	
Σ	Summe	
ε	Emissionsgrad	

3.3 Tiefgestellte Indizes

cw	Vorhangfassade
d	abgewickelt
e	außenseitig
eq	äquivalent
f	Rahmen
f,g	Rahmen/Verglasung
FE	Füllung
g	Verglasung
i	raumseitig
j	Anschluss
m	Pfosten
m,f	Pfosten/Rahmen
m,g	Pfosten/Verglasung
n	normal
p	(opakes) Paneel
s	Schraube
t	Riegel
t,f	Riegel/Rahmen
t,g	Riegel/Verglasung
tot	Gesamt...
TJ	Fuge zwischen zwei Füllungen
W	Fenster

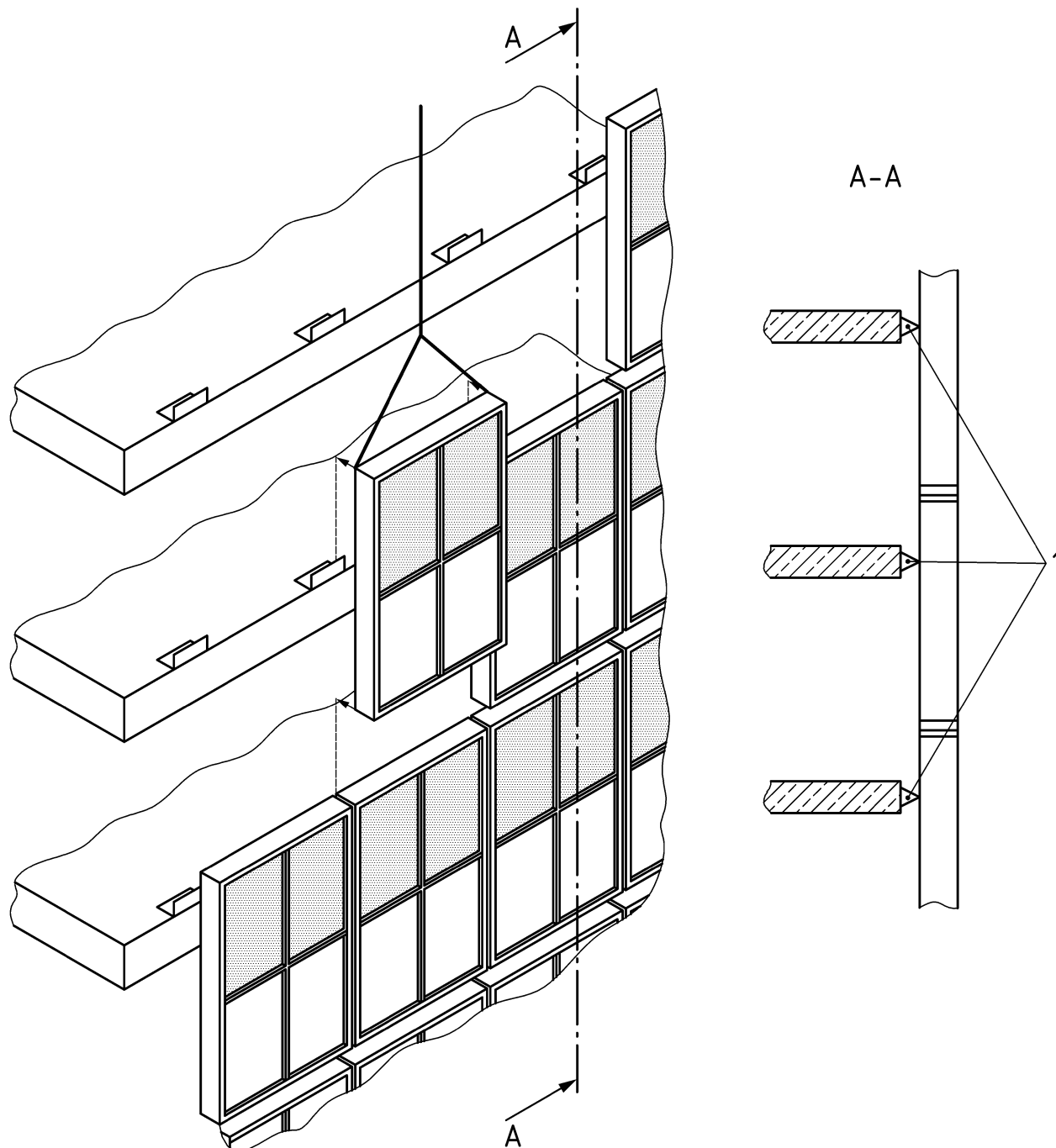
3.4 Hochgestellte Indizes

- * Definition der Flächen für die Bestimmung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten von Fugen (siehe 6.2.2.3)

4 Geometrische Merkmale

4.1 Hauptmerkmale

Die Hauptmerkmale von Vorhangfassaden sind in den Bildern 1 und 2 dargestellt.

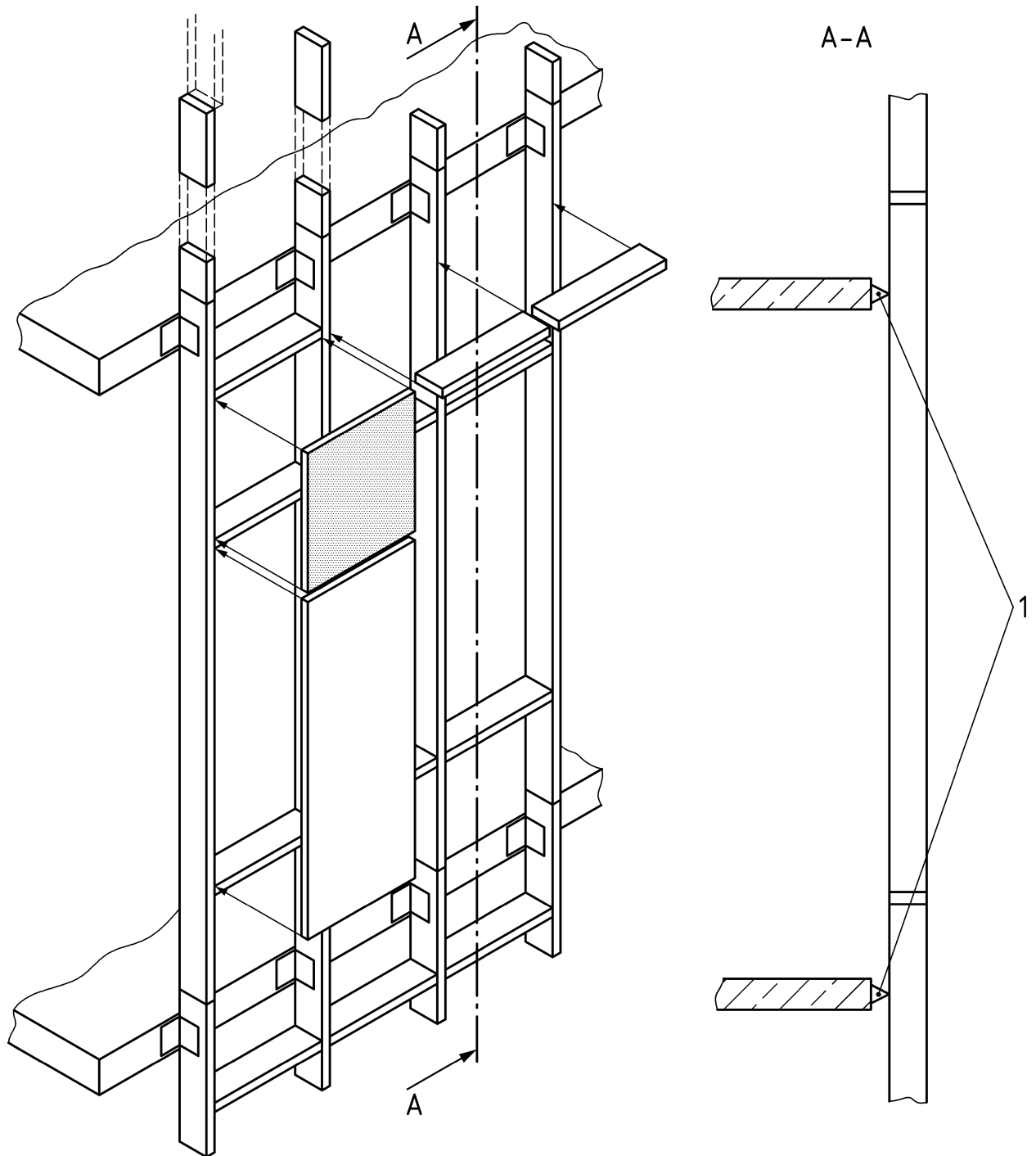


Legende

1 Befestigungskonsole

A-A Vertikaler Schnitt

Bild 1 — Prinzipdarstellung einer Vorhangfassade: Elementbauweise



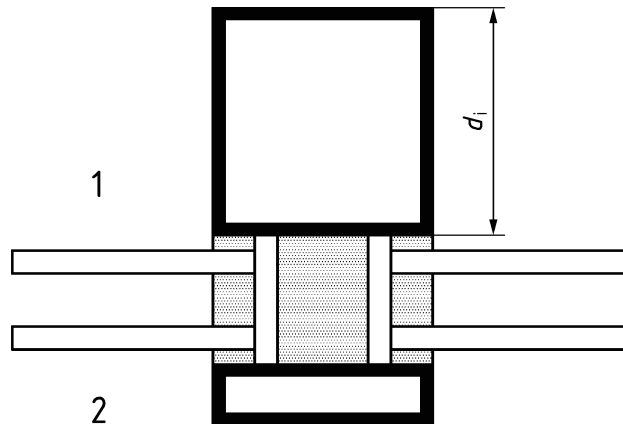
Legende

- 1 Befestigungskonsole
- A-A Vertikaler Schnitt

Bild 2 — Prinzipdarstellung einer Vorhangfassade: Pfosten-Riegel-Konstruktion

4.2 Raumseitige Tiefe

Die raumseitige Tiefe ist nach Bild 3 definiert.



Legende

- 1 raumseitig
- 2 außenseitig
- d_i raumseitige Tiefe eines Pfosten oder eines Riegels

Bild 3 — Raumseitig und außenseitig abgewinkelte Fläche, raumseitige Tiefe

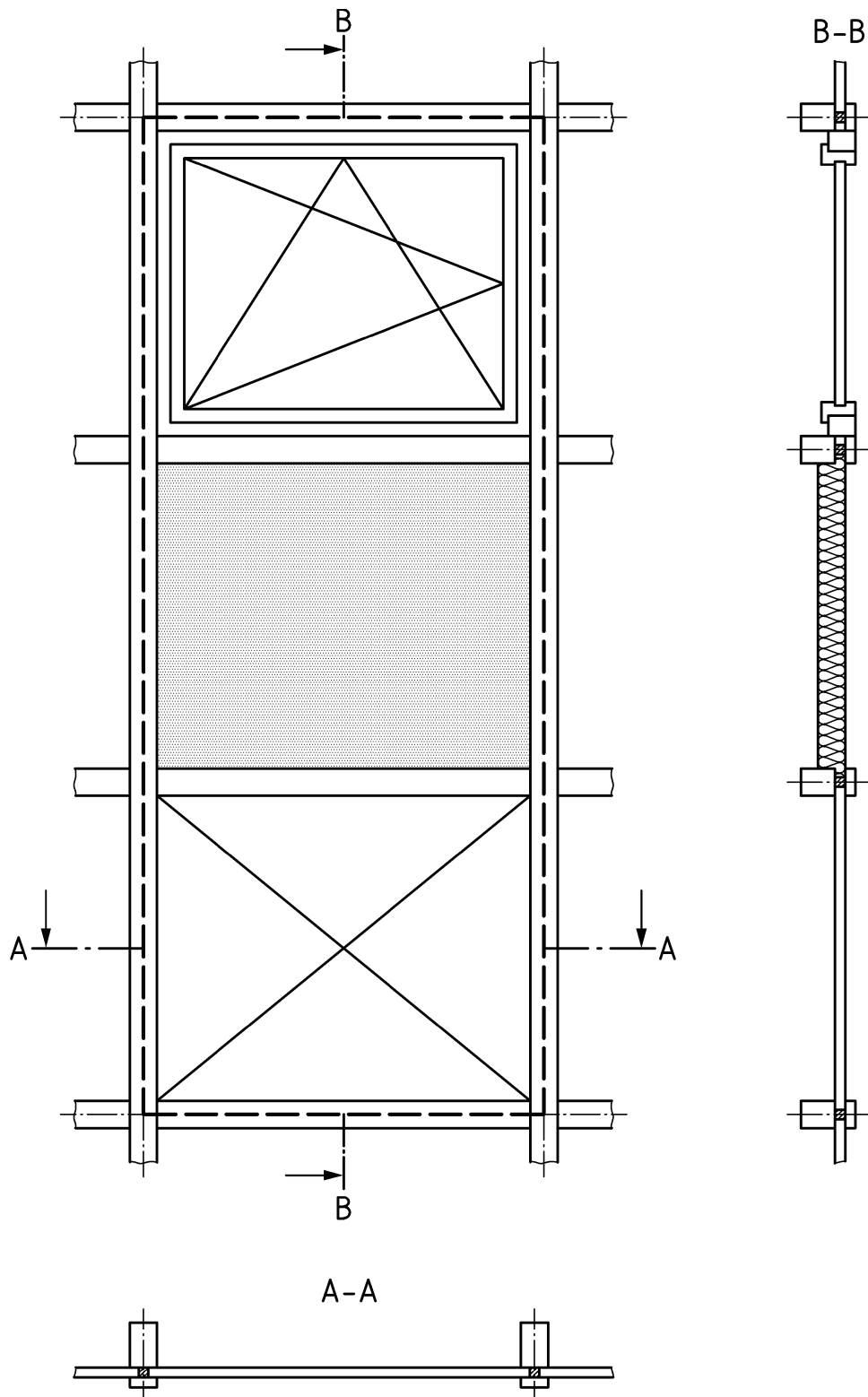
4.3 Grenzen von Vorhangfassaden

4.3.1 Allgemeines

Für die Beurteilung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden sollten repräsentative Bezugsflächen definiert werden. Die verschiedenen Flächen sind in den nachstehenden Abschnitten definiert.

4.3.2 Grenzen eines repräsentativen Bezugselementes

Die Grenzen des repräsentativen Bezugselementes sind in Übereinstimmung mit den in Bild 4 dargestellten Grundlagen zu wählen.



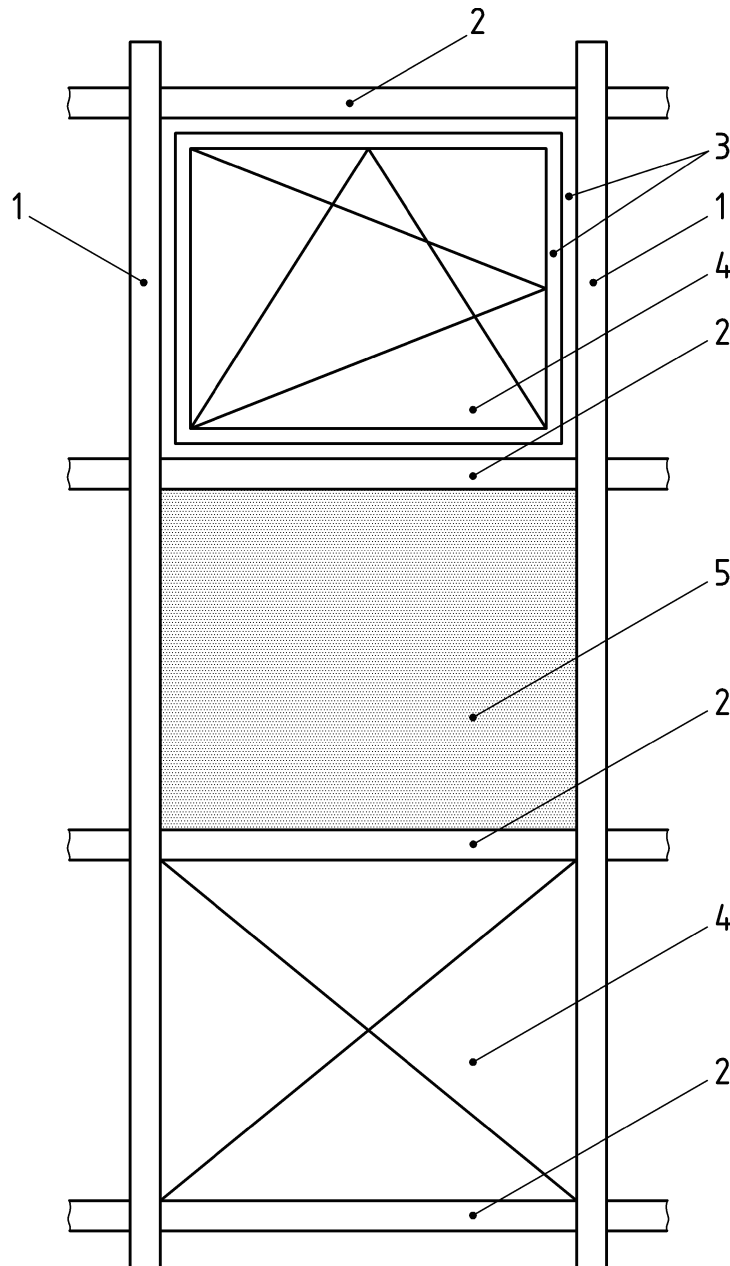
Legende

----- Grenzen des repräsentativen Elementes

Bild 4 — Grenzen eines repräsentativen Bezugselementes einer Fassade

4.3.3 Flächen von Vorhangfassaden

Das repräsentative Bezugselement wird in Flächen mit unterschiedlichen wärmetechnischen Eigenschaften (feststehender und beweglicher Rahmen, Pfosten, Riegel, Verglasung und Paneele) unterteilt (siehe Bild 5).



Legende

- 1 Pfosten
- 2 Riegel
- 3 feststehender und beweglicher Rahmen
- 4 Verglasung
- 5 Paneel

Bild 5 — Flächen mit unterschiedlichen wärmetechnischen Eigenschaften

5 Schnittebenen und Unterteilung in Wärmezonen

5.1 Regeln für die thermische Modellierung

In den meisten Fällen ist es möglich, die Fassade durch die Anwendung von Schnittebenen in mehrere Bereiche zu unterteilen, damit der Wärmedurchgangskoeffizient der gesamten Fassade anschließend als der flächengewichtete Mittelwert aus den Werten für den Wärmedurchgangskoeffizienten für jeden Bereich berechnet werden kann. Die erforderlichen Eingabedaten (d.h. die wärmetechnischen Eigenschaften für jeden Bereich) können durch Messung, zweidimensionale Finite-Element- oder Finite-Differenzen-Berechnungen mit der entsprechenden Software oder durch Tabellen und Graphiken beurteilt werden. Im Allgemeinen gibt es zwei Möglichkeiten:

- das vereinfachte Beurteilungsverfahren (siehe 6.2);
- das Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten (siehe 6.3).

Die Unterteilung der Fassade ist in der Weise vorzunehmen, dass bedeutende Unterschiede zwischen den Berechnungsergebnissen für eine als Ganzes behandelte Fassade und dem Wärmestrom durch die unterteilte Fassade vermieden werden. Eine geeignete Unterteilung in mehrere geometrische Bereiche wird durch die Wahl passender Schnittebenen erzielt.

5.2 Schnittebenen im geometrischen Modell

Das geometrische Modell umfasst die zentralen Elemente (Verglasungen, Fensterbrüstungen usw.) und die Anschlüsse (Pfosten, Riegel, Silikonfugen usw.), die die verschiedenen zentralen Elemente miteinander verbinden. Das geometrische Modell wird durch Schnittebenen begrenzt.

Vorhangfassaden enthalten häufig Elemente mit hoher Wärmeleitfähigkeit (Glas und Metalle), sodass ein erheblicher seitlicher Wärmestrom entstehen kann. Die Schnittebenen sollten adiabatische Grenzen darstellen. Diese können entweder

- Symmetrieebenen oder
- Ebenen, in denen der Wärmestrom durch diese Ebene rechtwinklig zur Ebene der Vorhangfassade verläuft, d. h. es sind keine Randeinflüsse vorhanden (z. B. mit einem Abstand von mindestens 190 mm zum Rand eines Fensters mit Doppelverglasung),

sein.

Die Schnittebenen dürfen nur dort angeordnet werden, wo ein adiabatischer Zustand eindeutig vorhanden ist (d. h. der Wärmestrom verläuft rechtwinklig zur Ebene). In Bild 6 sind adiabatische Linien (in der Mitte vom Glas bzw. Paneel mit ausreichendem Abstand zum Rahmen) dargestellt; der Wärmestrom verläuft rechtwinklig zu den Glasscheiben.

Die Schnittebenen entsprechen nicht notwendigerweise den geometrischen Grenzen der Elemente (z. B. Rahmen). Es kann sein, dass die Mitte eines Rahmens keine adiabatische Grenze darstellt. Dies könnte auf die asymmetrische geometrische Form des Rahmens, asymmetrische Materialeigenschaften (z. B. Bauteile unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit an beiden Seiten des Rahmens) oder den asymmetrischen Anschluss der Paneele in einem symmetrischen Rahmen (z. B. ein Rahmen, der eine Fensterbrüstung und eine Verglasung oder zwei Verglasungen mit unterschiedlichen thermischen Eigenschaften miteinander verbindet) zurückzuführen sein.

6 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden

6.1 Verfahren

Es werden zwei Verfahren zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden festgelegt — das vereinfachte Beurteilungsverfahren und das Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten.

Das vereinfachte Verfahren (siehe 6.2) beruht auf detaillierten Computerberechnungen der Wärmeübertragung durch eine gesamte Konstruktion einschließlich Pfosten, Riegel und Füllungen (z. B. Verglasungen und opake Paneele). Der Wärmestrom (zwischen zwei adiabatischen Linien) wird durch Modellierung der Fugen zwischen zwei Füllungen (zwischen einem opaken Paneel und/oder einer Verglasung) mittels einer 2D- oder 3D-FEM-Analyse berechnet. Durch die flächenbezogene Gewichtung der U -Werte der Fugen und der Füllungen lässt sich der U -Wert für die gesamte Fassade berechnen. Dieses Verfahren ist auf alle Vorhangfassaden anwendbar (d.h. Element-Fassaden, Pfosten-Riegel-Fassaden, Trockenverglasung, Glaskonstruktionen, hinterlüftete Fassaden usw.).

Im Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten (siehe 6.3) wird ein repräsentatives Element in Flächenanteile mit unterschiedlichen thermischen Eigenschaften, z. B. Verglasungen, opake Paneele und Rahmen, unterteilt. Durch die flächenbezogene Gewichtung der U -Werte dieser Elemente (ψ -Werte) unter Anwendung von zusätzlichen Korrekturfaktoren, die die thermische Wechselwirkung zwischen den Elementen beschreiben, lässt sich der U -Wert für die Fassade als Ganzes berechnen. Dieses Verfahren ist auf Vorhangfassaden, wie z. B. Element-Fassaden, Pfosten-Riegel-Fassaden und Trockenverglasung anwendbar. Das Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten eignet sich nicht für SG-Verglasung mit oder ohne Silikonverklebung und hinterlüftete Fassaden.

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm umfasst der Begriff „Füllung“ alle Fassadenbauteile mit eindimensionalem Wärmestrom und ohne Randeinflüsse (die ebene Oberfläche verläuft rechtwinklig zur Richtung des Wärmestroms). Beispiele hierfür sind Verglasungen und Fensterbrüstungen.

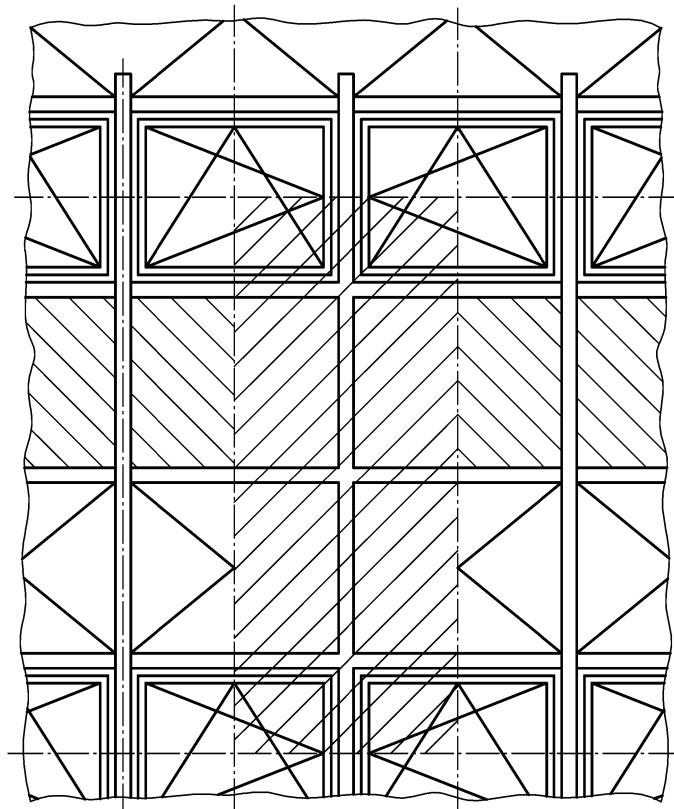


Bild 6 — Wärmetechnischer Abschnitt, stellvertretend für die gesamte Vorhangfassade

6.2 Vereinfachtes Beurteilungsverfahren

6.2.1 Wärmedurchgangskoeffizient von Verglasungen und Paneelen (Füllungen)

Der Wärmedurchgangskoeffizient von opaken Paneelen U_p ist nach ISO 6946:2007 zu beurteilen. Der Wärmedurchgangskoeffizient von Verglasungen U_g ist nach den in Tabelle G.1 aufgeführten Dokumenten zu bestimmen. In einigen Fällen sind die Füllungen an den beiden Seiten der Fugen unterschiedlich (z. B. Pfosten, Riegel), sodass zwei Wärmedurchgangskoeffizienten zu berechnen sind.

6.2.2 Bestimmung des Wärmestroms durch den Verbindungsbereich Füllung/Pfosten oder Riegel/Füllung

6.2.2.1 Allgemeines

Der Gesamtwärmestrom Φ_{tot} des gesamten Anschlusses ist mit einer Software in Übereinstimmung mit ISO 10211-1:2007 und ISO 10077-2:2012 zu berechnen oder nach ISO 12567-1:2010 zu messen; dabei werden die Füllungen zwischen den adiabatischen Linien angeordnet. Die Modellierung der Schrauben (sofern vorhanden) in der zweidimensionalen Berechnung ist nach Anhang C durchzuführen.

Da der Wärmestrom zwischen den beiden adiabatischen Grenzen bestimmt wird, stellt er den Wärmestrom durch die Füllungen und die Fuge (z. B. Pfosten/Riegel) sowie den seitlichen Wärmestrom (Randeinflüsse) infolge der Wechselwirkung zwischen den beiden Füllungen dar.

Daher stellt Φ_{tot} den gesamten Wärmestrom, der durch den Anschluss von zwei Füllungen entsteht, dar; er umfasst:

- den Wärmestrom durch beide Füllungen (eindimensionaler Wärmestrom rechtwinklig zur Oberfläche der Füllung);
- den Wärmestrom durch das Fugenbauteil oder -material, das die beiden Füllungen miteinander verbindet (z. B. Rahmen in einer Vorhangsfassade in Rahmenbauweise, Silikonfugen bei SG-Verglasungen, usw.);
- die Wärmeströme an den Seiten und Kanten infolge der thermischen Wechselwirkung zwischen den Füllungen und dem Fugenbauteil oder -material sowie infolge der Gestaltung der Kanten der beiden Füllungen (z. B. Abstandhalter aus Glas).

Da es in den meisten Fällen schwierig ist, die verschiedenen Wärmeströme voneinander zu trennen und einem bestimmten Teil der Fuge zuzuordnen, ist es angemessen, den Gesamtwärmestrom durch eine Fuge in maximal drei Anteile zu unterteilen (siehe Bild 7a):

- der Wärmestrom Φ_{FE1} durch die erste Füllung, ohne Fuge (d.h. der Wärmestrom wird vom U -Wert für die Mitte der ersten Füllung abgeleitet);
- der Wärmestrom Φ_{FE2} durch die zweite Füllung, ohne Fuge (d.h. der Wärmestrom wird vom U -Wert für die Mitte der zweiten Füllung abgeleitet);
- der Wärmestrom Φ_{TJ} ; dies ist der zusätzliche Wärmestrom durch Herstellung einer Fuge (einschließlich direkten und seitlichen Wärmestroms an allen Fugenkanten und an der Fuge selbst mit Ausnahme des eindimensionalen Wärmestroms durch die Füllungen).

Es gibt zwei Möglichkeiten, den zusätzlichen Wärmestrom Φ_{TJ} zu berücksichtigen. Die nachstehenden Vorgehensweisen sind gleichwertig und ergeben den gleichen Wärmedurchgangskoeffizienten der Vorhangsfassade:

- Berücksichtigung des Wärmestroms Φ_{TJ} in einem flächenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten der Fuge U_{TJ} ;
- Berücksichtigung des Wärmestroms Φ_{TJ} in einem linearen Wärmedurchgangskoeffizienten der Fuge ψ_{TJ} .