Wärmebrücken im Hochbau

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Vereinfachte Verfahren und Anhaltswerte
(ISO 14683 : 1999)
Deutsche Fassung EN ISO 14683 : 1999

DIN
EN ISO 14683

ICS 91.120.10

Thermal bridges in building construction — Linear thermal transmittance — Simplified methods and default values (ISO 14683 : 1999); German version EN ISO 14683 : 1999

Ponts thermiques dans les bâtiments — Coefficient de transmission thermique linéique — Méthodes simplifiées et valeurs par défaut (ISO 14683 : 1999); Version allemande EN ISO 14683 : 1999

Die Europäische Norm EN ISO 14683 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ (Sekretariat: Schweden) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet worden.

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 00.89.00 „Wärmeschutz“.

Für den in der Norm als „längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient“ Ψ bezeichneten Begriff wird in Deutschland auch der Begriff „Wärmebrückenverlustkoeffizient“ verwendet.

Der in der englischen Fassung mit „default value“ angegebene Begriff wurde in DIN EN ISO 14683 entsprechend dem Titel von EN ISO 14683 : 1999 einheitlich mit „Anhaltswert“ angegeben. Für „Blechkonstruktionen“ wurde in 5.3 „Metallkonstruktionen“ zutreffend angegeben. Für „Platten“ wurde in Anhang A zutreffend „Decken“ angegeben.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen und Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN ISO 7345	siehe DIN EN ISO 7345
EN ISO 10211-1	siehe DIN EN ISO 10211-1
prEN ISO 10211-2	siehe E DIN EN ISO 10211-2
EN ISO 13370	siehe DIN EN ISO 13370
prEN ISO 13789	siehe E DIN EN 33789

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

E DIN EN 33789
Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Spezifischer Transmissionswärmeverlust — Berechnung (ISO/DIS 13789 : 1993); Deutsche Fassung prEN 33789 : 1993

DIN EN ISO 7345
Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345 : 1987); Deutsche Fassung EN ISO 7345 : 1995

DIN EN ISO 10211-1
Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Teil 1: Allgemeine Berechnungsverfahren (ISO 10211-1 : 1995); Deutsche Fassung EN ISO 10211-1 : 1995

E DIN EN ISO 10211-2
Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Teil 2: Berechnungsverfahren für linienförmige Wärmebrücken (ISO/DIS 10211-2 : 1995); Deutsche Fassung prEN ISO 10211-2 : 1995

DIN EN ISO 13370
Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Wärmeübertragung über das Erdreich — Berechnungsverfahren (ISO 13370 : 1998); Deutsche Fassung EN ISO 13370 : 1998

Fortsetzung 18 Seiten EN

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 14683:1999-09

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 14683:1999-09

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN ISO 14683

Juni 1999

ICS 91.120.10

Deutsche Fassung

Wärmebrücken im Hochbau

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Vereinfachte Verfahren und Anhaltswerte
(ISO 14683 : 1999)

Thermal bridges in building construction — Linear thermal transmittance — Simplified methods and default values (ISO 14683 : 1999)

Ponts thermiques dans les bâtiments — Coefficient de transmission thermique linéique — Méthodes simplifiées et valeurs par défaut (ISO 14683 : 1999)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 4. April 1999 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

© 1999 CEN — Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 14683 : 1999 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 14683:1999-09

Inhalt

Seite

Vorwort 2

Einleitung 2

1 Anwendungsbereich 3

2 Normative Verweisungen 3

3 Definitionen, Symbole und Einheiten 3
3.1 Definitionen 3
3.2 Symbole und Einheiten 3

4 Einfluß der Wärmebrücken auf den Gesamtwärmeverlust 3
4.1 Wärmeverlustkoeffizient 3
4.2 Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient . 4

Seite

5 Bestimmung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten 4
5.1 Verfügbare Verfahren und erwartete Genauigkeit 4
5.2 Wärmebrückenkataloge 5
5.3 Handrechenverfahren 5
5.4 Anhaltswerte für den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten 5

Anhang A (informativ) Berechnungsgrundlagen für die Anhaltswerte der längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten 15

Anhang B (informativ) Beispiel zur Anwendung der Anhaltswerte von längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten zur Berechnung des thermischen Leitwertes . 16

Vorwort

Der Text der EN ISO 14683 : 1999 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal insulation“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 1999 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Diese Norm gehört zu einer Reihe von Normen über Berechnungsverfahren zur Bemessung von Gebäuden und Bauteilen und zur Ermittlung ihres wärmetechnischen Verhaltens.

Einleitung

Wärmebrücken, verglichen mit wärmebrückenfreien Baukonstruktionen, haben eine Änderung der Wärmeströme und eine Änderung der Oberflächentemperaturen zur Folge. Diese Wärmeströme und Temperaturänderungen können mittels numerischer Berechnung nach EN ISO 10211-1 (dreidimensionaler Wärmestrom) oder nach prEN ISO 10211-2 (zweidimensionaler Wärmestrom) genau bestimmt werden. Für linienförmige Wärmebrücken ist es jedoch zweckmäßig, vereinfachte Verfahren zur Abschätzung ihrer längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten anzuwenden.

Die Wirkung sich wiederholender Wärmebrücken, wie Wandanker, die eine Dämmschicht durchdringen, oder Mörtelfugen in Leichtmauerwerk, die einen Teil eines sonst homogenen Bauteils darstellen, sollten nach EN ISO 6946, Bauteile — Wärmedurchlaßwiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren (ISO 6946 : 1996), in den Berechnungen des Wärmedurchgangskoeffizienten des betreffenden Bauteils berücksichtigt werden.

Obwohl das nicht Gegenstand dieser Norm ist, sollte beachtet werden, daß Wärmebrücken bei niedrigen Oberflächentemperaturen ein Tauwasser-Risiko bedeuten und zu Schimmelbefall führen können.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 14683:1999-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt vereinfachte Verfahren zur Bestimmung der Wärmeströme durch linienförmige Wärmebrücken, die an Bauteilverbindungen auftreten. Wärmebrücken, die an Fenster- und Türrahmen auftreten, sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Sie enthält eine begrenzte Anzahl tabellierter Anhaltswerte längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizienten und legt die Anforderungen an Wärmebrückenkataloge und Handrechenverfahren fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN ISO 7345
Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345 : 1987)

EN ISO 10211-1
Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Teil 1: Allgemeine Berechnungsverfahren (ISO 10211-1 : 1995)

prEN ISO 10211-2
Wärmebrücken im Hochbau — Berechnung der Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Teil 2: Linienförmige Wärmebrücken (ISO/FDIS 10211-2 : 1999)

EN ISO 13370
Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Wärmeübertragung über das Erdreich — Berechnungsverfahren (ISO 13370 : 1998)

prEN ISO 13789
Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient — Berechnungsverfahren (ISO/DIS 13789 : 1997)

3 Definitionen, Symbole und Einheiten

3.1 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN ISO 7345 angegebenen sowie die nachstehenden Definitionen.

3.1.1 linienförmige Wärmebrücke: Wärmebrücke mit einem einheitlichen Querschnitt in einer Richtung.

3.1.2 punktförmige Wärmebrücke: Wärmebrücke mit keinem einheitlichen Querschnitt in beliebiger Richtung.

3.1.3 thermischer Leitwert: Quotient aus Wärmestrom und Temperaturdifferenz zwischen zwei wärmetechnisch durch die betrachtete Konstruktion in Verbindung stehenden Umgebungen.

3.1.4 linearer thermischer Leitwert: Thermischer Leitwert, der durch eine zweidimensionale Berechnung erhalten wurde.

3.1.5 längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient: Quotient aus Wärmestrom im stationärem Zustand und dem Produkt aus Länge und Temperaturdifferenz zwischen den Umgebungstemperaturen auf jeder Seite der Wärmebrücke.

ANMERKUNG: Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient wird als Korrektionswert für den längenbezogenen Einfluß einer Wärmebrücke zur Berechnung des Leitwertes aus einer eindimensionalen Berechnung verwendet.

3.2 Symbole und Einheiten

Symbol	Physikalische Größe	Einheit
A	Fläche	m^2
H_T	Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient	W/K
L	Thermischer Leitwert	W/K
L^{2D}	Linearer thermischer Leitwert	W/(m · K)
R	Wärmedurchlaßwiderstand	m · K/W
R_{se}	Äußerer Wärmeübergangswiderstand	m^2 · K/W
R_{si}	Innerer Wärmeübergangswiderstand	m^2 · K/W
U	Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m^2 · K)
b	Breite	m
d	Dicke	m
h	Wärmeübergangskoeffizient	W/(m^2 · K)
l	Länge	m
θ	Celsius-Temperatur	°C
λ	Wärmeleitfähigkeit	W/(m · K)
Φ	Wärmestrom	W
Ψ	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	W/(m · K)
χ	punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	W/K

Indizes:
— e außen
— i innen
— oi gesamt innen

4 Einfluß der Wärmebrücken auf den Gesamtwärmeverlust

4.1 Wärmeverlustkoeffizient

Der Transmissionswärmestrom Φ eines Gebäudes mit der Innentemperatur θ_i und der Außentemperatur θ_e kann berechnet werden nach:

$$\Phi = H_T \cdot (\theta_i - \theta_e) \quad (1)$$

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 14683:1999-09

Der spezifische Transmissionswärmeverlustkoeffizient H_T wird berechnet nach:

$$H_T = L + L_s + H_U \quad (2)$$

Dabei ist:

L der thermische Leitwert der Gebäudehülle nach Gleichung (3);

L_s der thermische Leitwert des Erdreiches, berechnet nach EN ISO 13370;

H_U der spezifische Transmissionswärmeverlustkoeffizient der unbeheizten Räume nach prEN ISO 13789.

4.2 Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Bei der Berechnung des thermischen Leitwertes L wird der Einfluß der Wärmebrücken oft vernachlässigt. Gebäude können jedoch erhebliche Wärmebrücken enthalten, deren Wirkung zu einer Erhöhung des Gesamtwärmeverlustes des Gebäudes führt. Um den korrekten thermischen Leitwert zu ermitteln, sind in diesem Fall entsprechende Korrekturwerte zur Berücksichtigung linienförmiger und punktförmiger Wärmebrücken nach Gleichung (3) zu addieren:

$$L = \Sigma\, U_i \cdot A_i + \Sigma\, \Psi_k \cdot l_k + \Sigma\, \chi_j \quad (3)$$

Dabei ist:

L der thermische Leitwert;

U_i der Wärmedurchgangskoeffizient des Bauteiles i der Gebäudehülle;

A_i die Fläche, für die U_i gilt;

Ψ_k der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient der Wärmebrücke k;

l_k die Länge, auf die sich Ψ_k bezieht;

χ_j der punktbezogene Wärmedurchgangskoeffizient der Wärmebrücke j.

Im allgemeinen kann der Einfluß punktförmiger Wärmebrücken (sofern sich diese aus der Überschneidung linienförmiger Wärmebrücken ergeben) vernachlässigt werden. Somit kann der Korrekturwert nach Gleichung (3), der sich auf punktförmige Wärmebrücken bezieht, entfallen. Sofern aber signifikante punktförmige Wärmebrücken auftreten, sollten die entsprechenden thermischen Leitwerte nach EN ISO 10211-1 berechnet werden.

Die Werte der längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten hängen von der Art der Gebäudeabmessungen ab, die bei der Berechnung der Flächen zur Ermittlung des eindimensionalen Wärmestromes (d. h. der Summe $\Sigma U_i \cdot A_i$ in Gleichung (3) verwendet wird).

Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient Ψ wird aus folgender Gleichung berechnet:

$$\Psi = L^{2D} - \Sigma\, U_i \cdot l_i \quad (4)$$

Dabei ist:

L^{2D} der lineare thermische Leitwert, ermittelt aus einer zweidimensionalen Berechnung des raumtrennenden Bauteiles;

U_i der Wärmedurchgangskoeffizient zur eindimensionalen Berechnung des raumtrennenden Bauteiles i;

l_i die Länge des zweidimensionalen geometrischen Modells für die U_i gilt.

Jede Berechnung eines Ψ-Wertes muß mit der Angabe des Systems der Gebäudeabmessungen, für die er zutrifft, verknüpft sein.

Tabelle 2 in 5.4 enthält Ψ-Werte, gerundet zum nächsten 0,05 W/(m · K) die sich auf drei Arten von Gebäudeabmessungen beziehen:

— Innenabmessungen, gemessen zwischen den endgültigen Innenoberflächen in jedem Raum eines Gebäudes (unter Ausschluß der Dicke der vorhandenen Innentrennwände);

— Gesamtinnenabmessungen, gemessen zwischen den endgültigen Innenoberflächen der Außenbauteile eines Gebäudes (also unter Einschluß der Dicke von Innenbauteilen);

— Außenabmessungen, gemessen zwischen den endgültigen Außenoberflächen der Außenbauteile eines Gebäudes.

ANMERKUNG: Diese drei Abmessungssysteme sind in prEN ISO 13789 beschrieben.

Tabelle 2 enthält für jedes Konstruktionsdetail auch den linearen thermischen Leitwert L^{2D}, damit der entsprechende Ψ-Wert für jedes andere Abmessungssystem nach Gleichung (4) und unter Anwendung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach Anhang A sowie der Längen l entsprechend dem gewählten Abmessungssystem berechnet werden kann.

5 Bestimmung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten

5.1 Verfügbare Verfahren und erwartete Genauigkeit

Bei der Auswahl eines bestimmten Verfahrens und dessen Genauigkeit sollte die erforderliche Genauigkeit der Berechnung der Gesamtwärmeverluste berücksichtigt werden, auch in bezug auf die Länge der linienförmigen Wärmebrücken. Tabelle 1 zeigt die verfügbaren Verfahren zur Bestimmung der Ψ-Werte und der diesen anhaftenden Unsicherheiten. Wärmebrückenkataloge, Handrechenverfahren und Anhaltswerte werden in 5.2, 5.3 und 5.4 behandelt.

Tabelle 1: Verfahren für die Berechnung der Ψ-Werte

Verfahren	Zu erwartende Unsicherheit von Ψ
Numerische Berechnung	± 5 %
Wärmebrückenkatalog	± 20 %
Handrechenverfahren	± 20 %
Anhaltswerte	0 % bis + 50 %

Sofern die Bauteile noch nicht entworfen sind, sondern nur die Größe und die Hauptform des Gebäudes festliegen und somit nur die Flächen der verschiedenen Bauteile der Gebäudehülle, wie Dächer, Wände und Decken, bekannt sind, kann nur eine grobe Abschätzung der Beiträge der Wärmebrücken am Gesamtwärmeverlust erfolgen. Diese Grobabschätzung kann durch Anwendung der Ψ-Werte der längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten nach Tabelle 2 durchgeführt werden.

Wenn zu einem späteren Zeitpunkt globale Detailangaben zur Verfügung stehen, können genauere Ψ-Werte für jede der linearen Wärmebrücken durch Vergleich des aktuellen Details mit dem diesem am nächsten kommenden Beispiel aus einem Wärmebrückenkatalog und der Verwendung des betreffenden Ψ-Wertes gewonnen werden. Auch Berechnungen von Hand können in diesem Planungsstadium angewendet werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 14683:1999-09