

DIN EN ISO 10211



ICS 91.120.10

Ersatz für
DIN EN ISO 10211:2008-04

**Wärmebrücken im Hochbau –
Wärmeströme und Oberflächentemperaturen –
Detaillierte Berechnungen (ISO 10211:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 10211:2017**

Thermal bridges in building construction –
Heat flows and surface temperatures –
Detailed calculations (ISO 10211:2017);
German version EN ISO 10211:2017

Ponts thermiques dans les bâtiments –
Flux thermiques et températures superficielles –
Calculs détaillés (ISO 10211:2017);
Version allemande EN ISO 10211:2017

Gesamtumfang 78 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10211:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 163 „Thermal performance and energy use in the built environment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-56-91 AA „Wärmetransport (SpA zu CEN/TC 89 (teilweise), CEN/TC 89/WG 12 (teilweise), ISO/TC 163 (teilweise), ISO/TC 163/SC 2/WG 9 (ohne transparente Bauteile))“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 6946	siehe	DIN EN ISO 6946
ISO 7345	siehe	DIN EN ISO 7345
ISO 10077-2	siehe	DIN EN ISO 10077-2
ISO 10456	siehe	DIN EN ISO 10456
ISO 13370	siehe	DIN EN ISO 13370
ISO 13788	siehe	DIN EN ISO 13788
ISO 13789	siehe	DIN EN ISO 13789
ISO 14683	siehe	DIN EN ISO 14683
ISO 52000-1:2017	siehe	DIN EN ISO 52000-1:2018-03
ISO/TR 52000-2	siehe	DIN CEN/TR 15615

Diese Norm ist Teil der Normenreihe DIN EN ISO 52000 und ist im Rahmen des EPBD-Normungsauftrags M/480 entstanden.

In Deutschland wird die Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Wesentlichen durch das nationale Energieeinsparrecht umgesetzt. Das nationale Energieeinsparrecht nimmt datierte nationale und Europäische Normen und nationale Vornormen in Bezug, die für die Umsetzung in Deutschland festgelegt wurden.

Die Anwendung im Zusammenhang mit dem Energieeinsparrecht für Gebäude ist in Deutschland durch die dortigen Festlegungen definiert.

Die Regelungen des deutschen Energieeinsparrechts sind mit dem Normenpaket des EPBD-Normungsauftrags M/480 und den dort in Bezug genommenen Internationalen und Europäischen Normen systematisch nicht vollständig und identisch abbildbar. Bei Anwendung der Normen des Normungsauftrags ist weder bei der Vorgehensweise, noch beim Ergebnis, noch bei der Bewertung des Ergebnisses die Identität mit dem deutschen Energieeinsparrecht erreichbar. Der nationale Anhang NA soll Hilfestellung geben, indem er Zusammenhänge zwischen Regelungen des deutschen Energieeinsparrechts und korrespondierenden, vergleichbaren oder ähnlichen Regelungen des Normenpakets inklusive der dort in Bezug genommenen Internationalen und Europäischen Normen aufzeigt.

Derzeit ist das Normenpaket des EPBD-Normungsauftrags M/480, auch unter Berücksichtigung der Verweisungen auf nationale Regelungen in den jeweiligen nationalen Anhängen NA, in Deutschland nicht für die Zwecke des Energieeinsparrechts anwendbar.

Im Gegensatz dazu werden die DIN EN ISO-Ausgaben der ISO-Berechnungsnormen ISO 6946, ISO 10211, ISO 13370, ISO 13786, ISO 13789 im Energieeinsparrecht seit etlichen Jahren unmittelbar oder mittelbar in Bezug genommen. Die wichtigsten dabei für die Anwendung in Deutschland geltenden Festlegungen und Auswahlen sind in den jeweiligen nationalen Anhängen dieser Normen zusammengefasst. Im nationalen Energieeinsparrecht sowie in den Landesbauordnungen und in weiteren öffentlich-rechtlich verbindlichen Dokumenten können weitere oder davon abweichende Festlegungen gemacht sein, die – für den Fall eines Widerspruchs – die Festlegungen der betreffenden Norm bzw. des betreffenden nationalen Anhangs überschreiben.

EN ISO 10211:2017 enthält Fehler, die bei der Erstellung dieses Dokuments korrigiert wurden. Die vorgenommenen Korrekturen werden in diesem Dokument durch nationale Fußnoten gekennzeichnet und erläutert.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 10211:2008-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde technisch überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4108: 1952xx-07, 1960-05, 1969-08

DIN 4108-5: 1981-08

DIN EN ISO 10211-1: 1995-11

DIN EN ISO 10211-2: 2001-06

DIN EN ISO 10211: 2008-04

Nationaler Anhang NA (normativ)

Datenblatt zur Eingabe und zur Verfahrensauswahl — nationale Auswahlmöglichkeiten

NA.1 Allgemeines

Diese Norm ist Teil der Normenreihe DIN EN ISO 52000 und ist im Rahmen des EPBD-Normungsauftrags M/480 entstanden.

In Deutschland wird die Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Wesentlichen durch das nationale Energieeinsparrecht umgesetzt. Das nationale Energieeinsparrecht nimmt datierte nationale und Europäische Normen und nationale Vornormen in Bezug, die für die Umsetzung in Deutschland festgelegt wurden.

Die Anwendung im Zusammenhang mit dem Energieeinsparrecht für Gebäude ist in Deutschland durch die dortigen Festlegungen definiert.

Die Regelungen des deutschen Energieeinsparrechts sind mit dem Normenpaket des EPBD-Normungsauftrags M/480 und den dort in Bezug genommenen Internationalen und Europäischen Normen systematisch nicht vollständig und identisch abbildbar. Bei Anwendung der Normen des Normungsauftrags ist weder bei der Vorgehensweise, noch beim Ergebnis, noch bei der Bewertung des Ergebnisses die Identität mit dem deutschen Energieeinsparrecht erreichbar. Der nationale Anhang NA soll Hilfestellung geben, indem er Zusammenhänge zwischen Regelungen des deutschen Energieeinsparrechts und korrespondierenden, vergleichbaren oder ähnlichen Regelungen des Normenpakets inklusive der dort in Bezug genommenen Internationalen und Europäischen Normen aufzeigt.

Derzeit ist das Normenpaket des EPBD-Normungsauftrags M/480, auch unter Berücksichtigung der Verweisungen auf nationale Regelungen in den jeweiligen nationalen Anhängen NA, in Deutschland nicht für die Zwecke des Energieeinsparrechts anwendbar.

Im Gegensatz dazu werden die DIN EN ISO-Ausgaben der ISO-Berechnungsnormen ISO 6946, ISO 10211, ISO 13370, ISO 13786, ISO 13789 im Energieeinsparrecht seit etlichen Jahren unmittelbar oder mittelbar in Bezug genommen. Die wichtigsten dabei für die Anwendung in Deutschland geltenden Festlegungen und Auswahlen sind in den jeweiligen nationalen Anhängen dieser Normen zusammengefasst. Im nationalen Energieeinsparrecht sowie in den Landesbauordnungen und in weiteren öffentlich-rechtlich verbindlichen Dokumenten können weitere oder davon abweichende Festlegungen gemacht sein, die – für den Fall eines Widerspruchs – die Festlegungen der betreffenden Norm bzw. des betreffenden nationalen Anhangs überschreiben.

NA.2 Verweisungen

Die Verweisungen, die durch die Modul-Codenummer bestimmt sind, werden in Tabelle NA.1 angegeben.

Tabelle NA.1 — Verweisungen

Verweisung	Bezugsdokument	
	Nummer	Titel
keine	—	—
ANMERKUNG 1 In diesem Dokument sind keine Auswahlmöglichkeiten hinsichtlich Verweisungen auf andere EPB-Normen enthalten. Die Tabelle ist beibehalten worden, um die Einheitlichkeit zwischen allen EPB-Normen zu erhalten.		

NA.3 Verfahrensauswahl

Bei diesem Dokument ist es nicht erforderlich, Verfahrensauswahlmöglichkeiten anzugeben. NA.3 ist beibehalten worden, um die Einheitlichkeit zwischen allen EPB-Normen zu erhalten.

NA.4 Eingabedaten und Auswahlmöglichkeiten

**Tabelle NA.2 — Einschränkungen bezüglich Vereinfachungen des geometrischen Modells
(siehe 7.3.1)**

Gegenstand	Einschränkungen
Einschränkungen bezüglich der Vereinfachung des geometrischen Modells	Keine zusätzlichen Festlegungen gegenüber 7.3.1

Tabelle NA.3 — Standardwerte für die Wärmeleitfähigkeit (siehe 8.2)

Werkstoff	Wärmeleitfähigkeit λ W/(m·K)
Alle Werkstoffe	Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit, z. B. aus folgenden Dokumenten: — Festlegungen der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) bzw. der Landesbauordnungen (LBO); — Zustimmung oder Bauart-Genehmigung im Einzelfall; — allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Bauartgenehmigung; — Europäische Technische Zulassung; — DIN 4108-4; — DIN EN ISO 10456; — Herstellerdeklarationen, Leistungserklärungen; — andere Dokumente des Normen- und Regelwerks; — bei historischen Baustoffen aus historischen Normen-, Regel- und Tabellenwerken.

Tabelle NA.4 — Grundlage für die Berechnung der Verbindungsbereiche von Wänden an Fußböden (siehe 12.4.1)

Gegenstand	Auswahl
Option A oder B nach 12.4	A, alternativ können die Festlegungen der DIN 4108 Beiblatt 2 angewendet werden

Tabelle NA.5 — Anforderung für die Abschätzung des maximalen Fehlers beim numerischen Verfahren (siehe 14.2.5)

Gegenstand	Auswahl
maximaler Fehler beim numerischen Verfahren?	nein

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 6946, *Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 7345, *Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen*

DIN EN ISO 10077-2, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen*

DIN EN ISO 10456, *Baustoffe und Bauprodukte — Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften — Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte*

DIN EN ISO 13370, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Wärmetransfer über das Erdreich — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 13788, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen — Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 13789, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Spezifischer Transmissions- und Lüftungswärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 14683, *Wärmebrücken im Hochbau — Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient — Vereinfachte Verfahren und Standardwerte*

DIN EN ISO 52000-1:2018-03, *Energieeffizienz von Gebäuden — Festlegungen zur Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden — Teil 1: Allgemeiner Rahmen und Verfahren (ISO 52000-1:2017)*

DIN CEN/TR 15615, *Erläuterung der allgemeinen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Europäischen Normen und der europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) — Übergreifendes Dokument*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Wärmebrücken im Hochbau —
Wärmeströme und Oberflächentemperaturen —
Detaillierte Berechnungen
(ISO 10211:2017)

Thermal bridges in building construction —
Heat flows and surface temperatures —
Detailed calculations
(ISO 10211:2017)

Ponts thermiques dans les bâtiments —
Flux thermiques et températures superficielles —
Calculs détaillés
(ISO 10211:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Februar 2017 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Serbien, 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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
4 Symbole und Indizes	17
4.1 Symbole	17
4.2 Indizes	18
5 Beschreibung des Verfahrens	18
5.1 Ergebnis	18
5.2 Allgemeine Beschreibung	18
6 Ausgabe- und Eingabedaten	19
6.1 Ausgabedaten	19
6.2 Zeitintervalle für die Berechnung	19
6.3 Eingabedaten	19
7 Modellhafte Abbildung der Konstruktion	20
7.1 Maßsysteme	20
7.2 Regeln für die modellhafte Abbildung	20
7.2.1 Allgemeines	20
7.2.2 Schnittebenen für ein geometrisches 3-D-Modell zur Berechnung des Gesamtwärmestroms und/oder der Oberflächentemperaturen	21
7.2.3 Schnittebenen für ein geometrisches 2-D-Modell	22
7.2.4 Schnittebenen im Erdreich	23
7.2.5 Periodische Wärmeströme über das Erdreich	24
7.2.6 Anpassung von Maßen	25
7.2.7 Hilfsebenen	26
7.2.8 Quasihomogene Schichten und Werkstoffe	26
7.3 Bedingungen für eine Vereinfachung des geometrischen Modells	27
7.3.1 Allgemeines	27
7.3.2 Bedingungen für das Anpassen der Maße zur Vereinfachung des geometrischen Modells	27
7.3.3 Bedingungen für die Verwendung von quasihomogenen Werkstoffschichten zur Vereinfachung des geometrischen Modells	29
8 Spezifikation von Eingabedaten	32
8.1 Allgemeines	32
8.2 Wärmeleitfähigkeit von Werkstoffen	33
8.3 Wärmeübergangswiderstände	33
8.4 Grenztemperaturen	33
8.5 Wärmeleitfähigkeit von quasihomogenen Schichten	33
8.6 Äquivalente Wärmeleitfähigkeit von Hohlräumen	33
8.7 Bestimmung der Temperatur in einem benachbarten, unbeheizten Raum	34
9 Berechnungsverfahren	34
9.1 Lösungsverfahren	34

9.2	Berechnungsregeln.....	35
9.2.1	Wärmeströme zwischen Werkstoffzellen und dem benachbarten Raum.....	35
9.2.2	Wärmeströme an Schnittebenen.....	35
9.2.3	Lösung der Gleichungen.....	35
9.2.4	Berechnung der Temperaturverteilung	35
10	Bestimmung der thermischen Leitwerte und des Wärmestroms nach 3-D-Berechnungen.....	35
10.1	Zwei Grenztemperaturen, nicht unterteiltes Modell	35
10.2	Zwei Grenztemperaturen, unterteiltes Modell.....	35
10.3	Mehr als zwei Grenztemperaturen	36
11	Berechnung mithilfe der längen- und punktbezogenen Wärmedurchgangs-koeffizienten nach 3-D-Berechnungen	37
11.1	Berechnung des thermischen Leitwerts	37
11.2	Berechnung der längen- und punktbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten	38
12	Bestimmung des thermischen Leitwertes, des Wärmestroms und des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten nach 2-D-Berechnungen.....	39
12.1	Zwei Grenztemperaturen	39
12.2	Mehr als zwei Grenztemperaturen	39
12.3	Bestimmung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten.....	39
12.4	Bestimmung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für Verbindungsbereiche von Wänden an Fußböden.....	40
12.4.1	Alle Fälle	40
12.4.2	Option A	40
12.4.3	Option B	42
12.5	Bestimmung des äußeren periodischen thermischen Leitwerts für Erdgeschosse	44
13	Bestimmung der Temperatur an der Innenoberfläche	45
13.1	Bestimmung der Temperatur an der Innenoberfläche für 3-D-Berechnungen	45
13.1.1	Zwei Grenztemperaturen	45
13.1.2	Mehr als zwei Grenztemperaturen	45
13.2	Bestimmung der Temperatur an der Innenoberfläche für 2-D-Berechnungen	46
13.2.1	Zwei Grenztemperaturen	46
13.2.2	Drei Grenztemperaturen	46
14	Bericht	46
14.1	Eingabedaten	46
14.2	Ausgabedaten	47
14.2.1	Allgemeines	47
14.2.2	Berechnung der Wärmetransmission mithilfe des thermischen Leitwerts	47
14.2.3	Berechnung der Oberflächentemperaturen mithilfe von Temperaturgewichtungsfaktoren.....	47
14.2.4	Weitere Ausgabedaten	48
14.2.5	Fehlerabschätzung.....	48
Anhang A (normativ)	Datenblatt zur Eingabe und zur Verfahrensauswahl — Vorlage	49
Anhang B (informativ)	Datenblatt zur Eingabe und zur Verfahrensauswahl — Standardauswahlmöglichkeiten	51
Anhang C (normativ)	Validierung der Berechnungsverfahren	53
Anhang D (normativ)	Beispiele für die Bestimmung der längenbezogenen und punktbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten	61
Anhang E (normativ)	Bestimmung der thermischen Leitwerte und der Temperaturgewichtungsfaktoren für mehr als zwei Grenztemperaturen.....	64
Literaturhinweise.....		70

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10211:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 163, Thermal performance and energy use in the built environment, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 89, Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen, erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Dieses Dokument ist Teil eines Normenpakets und der zugehörigen Technischen Berichte zur Energieeffizienz von Gebäuden und wurde unter einem Normungsauftrag (M/480, siehe Verweisung [EF3] unten) erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Die Richtlinie 2010/31/EU, eine Neufassung der Richtlinie 2002/91/EG zur Energieeffizienz von Gebäuden (EPBD, [EF4]), fördert die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden innerhalb der Europäischen Union unter Berücksichtigung aller Arten der Energienutzung (Heizung, Beleuchtung, Kühlung, Klimatisierung, Lüftung), der klimatischen Bedingungen im Außenbereich, der örtlichen Gegebenheiten, der Anforderungen an das Innenraumklima und der Kosteneffizienz (Artikel 1).

Die Richtlinie fordert von den Mitgliedstaaten die Umsetzung von Maßnahmen und Werkzeugen, um die umsichtige und rationelle Nutzung von Energieressourcen zu erreichen. Um diese Ziele zu erreichen, schreibt die EPBD die Steigerung der Energieeffizienz und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien sowohl in neuen als auch in bestehenden Gebäuden vor. Eines der Werkzeuge der Mitgliedstaaten dazu ist die Anwendung von Mindestanforderungen an die Energieeffizienz von neuen und vorhandenen Gebäuden, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, sowie von Mindestleistungsanforderungen an die Gebäudehülle, wenn energierelevante Teile ersetzt oder nachgerüstet werden. Weitere Werkzeuge sind Energieausweise von Gebäuden sowie die Inspektion von Heizkesseln und Klimaanlage.

Die Anwendung Europäischer Normen erhöht die Zugänglichkeit, Transparenz und Objektivität der Bewertung der Energieeffizienz in den Mitgliedstaaten, vereinfacht den Vergleich von bewährten Methoden und unterstützt den Binnenmarkt für Bauprodukte. Die Anwendung von EPB-Normen zur Berechnung der Energieeffizienz sowie zur Erstellung von Energieausweisen und zur Inspektion von Heizsystemen und -kesseln sowie von Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen führt zu einer Kostensenkung im Vergleich zur Ausarbeitung von unterschiedlichen Normen auf nationaler Ebene.

Der erste dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) erteilte Normungsauftrag zur Ausarbeitung des CEN-EPB-Normenpakets (M/343, [EF1]) zur Unterstützung der ersten Ausgabe der EPBD ([EF2]) führte in den Jahren 2007-2008 zu einer erfolgreichen Veröffentlichung sämtlicher CEN-Normen mit Bezug zur Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD).

Der Normungsauftrag M/480 wurde zur Prüfung des Normungsauftrags M/343 erteilt, da durch die Neufassung der EPBD der Bedarf entstand, die Normen zu überprüfen, neu zu formulieren sowie weitere hinzuzufügen, damit sie einerseits eindeutig und vereinbar und andererseits zu einer klaren und expliziten Übersicht der Auswahlmöglichkeiten, Randbedingungen und Eingabedaten werden, die einer Definition auf nationaler oder regionaler Ebene bedürfen. Solche nationalen oder regionalen Auswahlmöglichkeiten bleiben auf Grund der Unterschiede in Bezug auf das Klima, die Kultur sowie die Bautradition, die Politik und die rechtlichen Rahmenbedingungen notwendig. Daher war es erforderlich, die in den Jahren 2007-2008 veröffentlichte Normenreihe der CEN-EPB-Normen auf der Grundlage der Neufassung der EPBD zu verbessern und zu erweitern.

Die EPB-Normen sind ausreichend flexibel, um die notwendige Differenzierung auf nationaler und regionaler Ebene zuzulassen, und erleichtern den Mitgliedstaaten die Umsetzung und die Festlegung von Anforderungen durch die Mitgliedstaaten.

Weitere Zielgruppen sind die Anwender des freiwilligen gemeinsamen Systems der Europäischen Union für Ausweise über die Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden (EPBD Art. 11.9) und alle anderen regionalen (z. B. europaweiten) Parteien, welche ihre Annahmen durch die Klassifizierung der Energieeffizienz eines Gebäudes in einem bestimmten Gebäudebestand begründen wollen.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 10211:2007.

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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Verweisungen:

[EF1] Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002, über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

[EF2] Normungsauftrag M/343, Auftrag an CEN, CENELEC und ETSI zur Erarbeitung und Annahme von Normen für eine Methodik zur Berechnung der integrierten Energieeffizienz von Gebäuden und Bewertung der Umweltauswirkungen gemäß der Richtlinie 2002/91/EG vom 30. Januar 2004

[EF3] Normungsauftrag M/480, Auftrag an CEN, CENELEC und ETSI zur Erarbeitung und Annahme von Normen für eine Methodik zur Berechnung der integrierten Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sowie zur Förderung der Energieeffizienz von Gebäuden gemäß der Neufassung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vom 14. Dezember 2010

[EF4] Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010^{N1)} über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 10211:2017 wurde von CEN als EN ISO 10211:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

^{N1)} Nationale Fußnote: In der englischen Referenzfassung dieses Dokuments wird das Erscheinungsdatum der Neufassung der Richtlinie 2010/31/EU fälschlicherweise als 14. Dezember 2010 angegeben.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT; en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

ISO 10211 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 163, *Thermal performance and energy use in the built environment*, Unterkomitee SC 2, *Calculation methods*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) und dessen Technischem Komitee CEN/TC 89, *Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 10211:2007), die technisch überarbeitet wurde.

Die Änderungen in dieser zweiten Fassung sind hauptsächlich redaktioneller Art. Die Norm wurde nach CEN/TS 16629:2014 überarbeitet.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil eines Normenpakets, dessen Ziel in einer internationalen Harmonisierung der Verfahrensweise für die Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden besteht, und das als „EPB-Normenpaket“ bezeichnet wird.

Alle EPB-Normen folgen bestimmten Regeln, um Einheitlichkeit, Eindeutigkeit und Transparenz sicherzustellen.

Alle EPB-Normen sind hinsichtlich der Verfahren, der erforderlichen Eingabedaten und der Verweisungen auf andere EPB-Normen flexibel, indem sie in Anhang A eine normative Vorlage und in Anhang B informative Standardauswahlmöglichkeiten bereitstellen.

Zur korrekten Anwendung dieses Dokuments wird in Anhang A eine normative Vorlage vorgegeben, um diese Auswahl festzulegen. Informative Standardauswahlmöglichkeiten finden sich in Anhang B.

Die wichtigsten Zielgruppen dieses Dokuments sind Architekten, Ingenieure und Regulierungsbehörden.

Verwendung durch oder für Regulierungsbehörden: Wenn das Dokument im Kontext nationaler oder regionaler gesetzlicher Anforderungen verwendet wird, dürfen auf nationaler oder regionaler Ebene für diese Anwendungen Pflichtauswahlmöglichkeiten vorgegeben werden. Diese Auswahlmöglichkeiten (entweder die informativen Standardauswahlmöglichkeiten aus Anhang B oder die an einen nationalen oder regionalen Bedarf angepassten Auswahlmöglichkeiten, in jedem Fall aber nach der Vorlage des Anhangs A) können als nationaler Anhang oder als separates (zum Beispiel gesetzliches) Dokument (nationales Datenblatt) verfügbar gemacht werden.

ANMERKUNG 1 In diesem Fall:

- geben die Regulierungsbehörden die Auswahlmöglichkeiten vor;
- wendet der einzelne Nutzer das Dokument zur Bewertung der Energieeffizienz eines Gebäudes an und nutzt damit die von den Regulierungsbehörden getroffenen Auswahlmöglichkeiten.

In diesem Dokument behandelte Themen können Gegenstand gesetzlicher Vorschriften sein. Gesetzliche Vorschriften zu denselben Themen können den Standardauswahlmöglichkeiten in Anhang B übergeordnet sein. Gesetzliche Vorschriften zu denselben Themen können bei bestimmten Anwendungen selbst diesem Dokument übergeordnet sein. Gesetzliche Anforderungen und Auswahlmöglichkeiten werden im Allgemeinen nicht in Normen veröffentlicht, sondern in Vorschriften. Damit eine doppelte Veröffentlichung und die schwierige Anpassung doppelt vorliegender Dokumente vermieden werden, darf ein nationaler Anhang auf Gesetzestexte verweisen, in denen nationale Auswahlmöglichkeiten durch Behörden festgelegt worden sind. Für verschiedene Anwendungen sind unterschiedliche nationale Anhänge oder nationale Datenblätter möglich.

Für den Fall, dass Standardauswahlmöglichkeiten und -werte sowie Verweisungen auf andere EPB-Normen in Anhang B aufgrund nationaler Regulierungen, Grundsätze oder Traditionen nicht befolgt werden, wird Folgendes erwartet:

- nationale oder regionale Behörden erarbeiten Datenblätter mit den nationalen oder regionalen Werten und Auswahlmöglichkeiten, die der Vorlage in Anhang A entsprechen. In diesem Fall wird ein nationaler Anhang (z. B. NA) empfohlen, der eine Verweisung auf diese Datenblätter enthält; oder

- die nationale Normungsorganisation berücksichtigt standardmäßig die Möglichkeit, gemäß den gesetzlichen Vorschriften, die die nationalen oder regionalen Werte und Auswahlmöglichkeiten festlegen, einen nationalen Anhang in Übereinstimmung mit der in Anhang A enthaltenen Vorlage hinzu- oder einzufügen.

Weitere Zielgruppen sind Parteien, die ihre Annahmen durch die Klassifizierung der Energieeffizienz eines Gebäudes in einem bestimmten Gebäudebestand begründen wollen.

Weitere Informationen sind im Technischen Bericht (ISO/TR 52019-2) zu finden, der dieses Dokument begleitet.

Die unter der Verantwortung von ISO/TC 163/SC 2 erarbeitete Untergruppe von EPB-Normen behandelt unter anderem:

- Berechnungsverfahren zum Gesamtenergieverbrauch und zur Energieeffizienz von Gebäuden;
- Berechnungsverfahren zur Innentemperatur in Gebäuden (z. B. ohne Raumheizung oder -kühlung);
- Indikatoren für EPB-Teil Anforderungen im Hinblick auf die Wärmeenergiebilanz und Funktionen der Bausubstanz; und
- Berechnungsverfahren, die die Effizienz und thermische, hygrothermale, solare und sichtbare Merkmale spezifischer Teile des Gebäudes und spezifischer Bauteile und Komponenten behandeln, z. B. opaker Umfassungsbauteile, Bodenplatten, Fenster und Fassaden.

ISO/TC 163/SC 2 kooperiert mit anderen TCs zu den Einzelheiten von beispielsweise Geräten, technischen Gebäudeausrüstungen und der Innenumgebung.

Dieses Dokument legt die Spezifikationen für ein geometrisches Modell einer Wärmebrücke zur numerischen Berechnung von längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten, den punktförmigen Wärmedurchgangskoeffizienten und den Temperaturen der Innenoberfläche fest.

Tabelle 1 zeigt die relative Position dieses Dokuments innerhalb des EPB-Normenpakets im Kontext der in ISO 52000-1 dargelegten modularen Struktur.

ANMERKUNG 2 In ISO/TR 52000-2 ist dieselbe Tabelle zu finden; sie enthält für jedes Modul die Nummern der relevanten EPB-Normen und der begleitenden Technischen Berichte, die bereits veröffentlicht oder in Vorbereitung sind.

ANMERKUNG 3 Die Module stellen EPB-Normen dar, auch wenn eine EPB-Norm mehrere Module abdecken könnte oder ein Modul von mehreren EPB-Normen abgedeckt sein könnte, beispielsweise für den Fall, dass es sowohl ein vereinfachtes als auch ein detailliertes Verfahren gibt. Siehe auch Tabellen A.1 und B.1.

Tabelle 1 — Position dieses Dokuments (hier: M2-5) innerhalb der modularen Struktur des EPB-Normenpakets

	Rahmennorm		Gebäude (als solches)		Technische Gebäudeausrüstung									
Submodul	Beschreibungen		Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation und -regelung	Photovoltaik, Wind usw.
Sub1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1	Allgemeines		Allgemeines		Allgemeines									
2	Allgemeine Begriffe; Symbole, Einheiten und Indizes		Energie- bedarf des Gebäudes		Bedarf								a	
3	Anwen- dungen		(Freie) Innenraum- bedingungen ohne Anlagen		Höchstlast und -leis- tung									
4	Arten der Darstellung der Energie- effizienz		Arten der Darstellung der Energie- effizienz		Arten der Darstellung der Energie- effizienz									
5	Gebäude- kategorien und Gebäude- grenzen		Wärmeüber- tragung durch Transmission	ISO 10211	Emission und Regelung									
6	Gebäude- belegung und Be- triebsbe- dingungen		Wärmeüber- tragung durch eindringende Luft und Lüftung		Verteilung und Regelung									
7	Kumulation von Ener- gieversor- gungsarten und Ener- gieträgern		Innere Wärme- gewinne		Speicherung und Regelung									
8	Gebäude- aufteilung		Solare Wärme- gewinne		Erzeugung und Regelung									

	Rahmennorm		Gebäude (als solches)		Technische Gebäudeausrüstung									
Submodul	Beschreibungen		Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation und -regelung	Photovoltaik, Wind usw.
Sub1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
9	Berechnete Energie- effizienz		Gebäude- dynamik (thermisch wirksame Masse)		Lastvertei- lung und Betriebs- bedingungen									
10	Gemessene Energie- effizienz		Gemessene Energie- effizienz		Gemessene Energie- effizienz									
11	Inspektion		Inspektion		Inspektion									
12	Arten der Darstellung von Behag- lichkeit in Innen- räumen				Gebäude- manage- ment- systeme									
13	Äußere Umgebungs- bedingun- gen													
14	Wirtschaft- lichkeitsbe- rechnungen													
^a Die grau hinterlegten Module sind nicht anwendbar.														

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Spezifikationen für geometrische dreidimensionale und zweidimensionale Modelle von Wärmebrücken zur numerischen Berechnung

- von Wärmeströmen zur Abschätzung der Gesamtwärmeverluste eines Gebäudes oder Gebäudeteils und
- der niedrigsten Oberflächentemperaturen zur Abschätzung des Risikos einer Tauwasserbildung

fest. Diese Spezifikationen enthalten die geometrischen Grenzen, die Unterteilungen des Modells, die wärmetechnischen Randbedingungen und die zu verwendenden wärmetechnischen Kennwerte und Beziehungen.

Dieses Dokument beruht auf folgenden Annahmen:

- alle physikalischen Eigenschaften sind temperaturunabhängig;
- es gibt keine Wärmequellen im Bauteil.

Dieses Dokument kann auch für die Herleitung von längenbezogenen und punktbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten und von Temperaturfaktoren der Oberflächen angewendet werden.

ANMERKUNG Tabelle 1 in der Einleitung zeigt die relative Einordnung dieses Dokuments innerhalb des EPB-Normenpakets im Kontext der in ISO 52000-1 dargelegten modularen Struktur.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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, *Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method*

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

ISO 13370, *Thermal performance of buildings — Heat transfer via the ground — Calculation methods*

ISO 13788, *Hygrothermal performance of building components and building elements — Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation — Calculation methods*

ISO 10456, *Building materials and products — Hygrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values*

ISO 13789, *Thermal performance of buildings — Transmission and ventilation heat transfer coefficients — Calculation method*

ISO 52000-1:2017, *Energy performance of buildings — Overarching EPB assessment — Part 1: General framework and procedures*

ANMERKUNG 1 Standardverweisungen auf andere EPB-Normen als ISO 52000-1 werden durch die EPB-Modul-Codenummer kenntlich gemacht und sind in Anhang A (normative Vorlage in Tabelle A.1) und Anhang B (informative Standardauswahlmöglichkeit in Tabelle B.1) angegeben.

BEISPIEL EPB-Modul-Codenummer: M5-5 oder M5-5.1 (falls Modul M5-5 unterteilt ist) oder M5-5/1 (falls sich die Verweisung auf einen bestimmten Abschnitt der Norm, die M5-5 abdeckt, bezieht).

ANMERKUNG 2 In diesem Dokument sind keine Auswahlmöglichkeiten hinsichtlich Verweisungen auf andere EPB-Normen enthalten. Der obige Satz und die Anmerkung sind beibehalten worden, um die Einheitlichkeit zwischen allen EPB-Normen zu erhalten.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 7345, ISO 52000-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Wärmebrücke
Teil der Gebäudehülle, wo der ansonsten gleichförmige Wärmedurchlasswiderstand durch eine vollständige oder teilweise Durchdringung der Gebäudehülle durch Baustoffe mit abweichender Wärmeleitfähigkeit und/oder eine Änderung der Dicke der Bauteile und/oder eine Differenz zwischen Innen- und Außenbereichen, wie sie bei Wand-, Fußboden- und Decken-Anschlüssen auftritt, signifikant verändert ist

3.2 linienförmige Wärmebrücke
Wärmebrücke (3.1) mit einem einheitlichen Querschnitt entlang einer der drei orthogonalen Achsen

3.3 punktförmige Wärmebrücke
lokalisierte *Wärmebrücke* (3.1), deren Einfluss durch einen *punktbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten* (3.20) dargestellt werden kann

3.4 dreidimensionales geometrisches Modell geometrisches 3-D-Modell
von Bauplänen abgeleitetes geometrisches Modell, in dem sich die senkrecht zu jeder der orthogonalen Achsen geführten Querschnitte innerhalb der Grenzen des Modells ändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.5 dreidimensionales flankierendes Element flankierendes 3-D-Element
Teil eines *geometrischen 3-D-Modells* (3.4), das, für sich betrachtet, durch ein *geometrisches 2-D-Modell* (3.7) dargestellt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 und Bild 2.

3.6

dreidimensionales zentrales Element **zentrales 3-D-Element**

Teil eines *geometrischen 3-D-Modells* (3.4), das kein *flankierendes 3-D-Element* (3.5) ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein zentrales Element wird durch ein *geometrisches 3-D-Modell* (3.4) dargestellt.

3.7

zweidimensionales geometrisches Modell **geometrisches 2-D-Modell**

von Bauplänen abgeleitetes geometrisches Modell, in dem sich einer der senkrecht zu den orthogonalen Achsen geführten Querschnitte innerhalb der Grenzen des Modells nicht ändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für zweidimensionale Berechnungen wird ein geometrisches 2-D-Modell angewendet.

3.8

zweidimensionales flankierendes Element **flankierendes 2-D-Element**

Teil eines *geometrischen 2-D-Modells* (3.7), das, für sich betrachtet, aus ebenen, parallelen Werkstoffschichten oder -lagen besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die ebenen, parallelen Werkstoffschichten oder -lagen können homogen oder nicht homogen sein.

3.9

zweidimensionales zentrales Element **zentrales 2-D-Element**

Teil eines *geometrischen 2-D-Modells* (3.7), das kein *flankierendes 2-D-Element* (3.8) ist

3.10

Konstruktionsebene

Ebene im *geometrischen 3-D-Modell* (3.4) oder *2-D-Modell* (3.7), welche unterschiedliche Werkstoffe und/oder das geometrische Modell von der verbleibenden Konstruktion und/oder die flankierenden Elemente vom zentralen Element trennt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.11

Schnittebene

Konstruktionsebene (3.10), die Grenzen des *geometrischen 3-D-Modells* (3.4) oder des *2-D-Modells* (3.7) darstellt, indem sie das Modell von der verbleibenden Konstruktion trennt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.12

Hilfsebene

Ebene, die das geometrische Modell zusätzlich zu den *Konstruktionsebenen* (3.10) in mehrere Zellen unterteilt

3.13

quasihomogene Schicht

Schicht, die aus zwei oder mehr Werkstoffen mit unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit besteht, die aber als homogene Schicht mit einer äquivalenten Wärmeleitfähigkeit betrachtet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 4.

3.14

Temperaturfaktor an der Innenoberfläche

Differenz zwischen der Temperatur der Innenoberfläche und der Außenlufttemperatur, geteilt durch die Temperaturdifferenz zwischen der Innen- und Außenluft, berechnet mit einem Wärmeübergangswiderstand R_{si} an der Innenoberfläche

3.15

Temperaturgewichtungsfaktor

Gewichtungsfaktor, der den relativen Einfluss der Temperaturen der verschiedenen wärmetechnisch verbundenen Räume, bezogen auf die Oberflächentemperatur am betrachteten Punkt, angibt

3.16

Außengrenztemperatur

Temperatur der Außenluft unter der Annahme, dass die Lufttemperatur und die an der Oberfläche vorliegende Strahlungstemperatur gleich sind

3.17

Innengrenztemperatur

Betriebstemperatur, die als der arithmetische Mittelwert der Innenlufttemperatur und der mittleren Strahlungstemperatur aller Oberflächen, die den Innenraum umschließen, festgelegt ist

3.18

thermischer Leitwert

Quotient aus Wärmestrom und Temperaturdifferenz zwischen zwei durch die betrachtete Konstruktion wärmetechnisch verbundener Räume

3.19

längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmestrom im stationären Zustand im Vergleich zu einem Bezugswärmestrom, der ohne Berücksichtigung der *Wärmebrücke* (3.1) berechnet wird, geteilt durch das Produkt aus der Länge einer *linienförmigen Wärmebrücke* (3.2) und der Temperaturdifferenz zwischen den Räumen auf beiden Seiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ist eine Größe, die den Einfluss einer linienförmigen Wärmebrücke auf den Gesamtwärmestrom beschreibt.

3.20

punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmestrom im stationären Zustand im Vergleich zu einem Bezugswärmestrom, der ohne Berücksichtigung der *Wärmebrücke* (3.1) berechnet wird, geteilt durch die Temperaturdifferenz zwischen den Räumen auf beiden Seiten einer *punktförmigen Wärmebrücke* (3.3)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der punktbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ist eine Größe, die den Einfluss einer punktförmigen Wärmebrücke auf den Gesamtwärmestrom beschreibt.

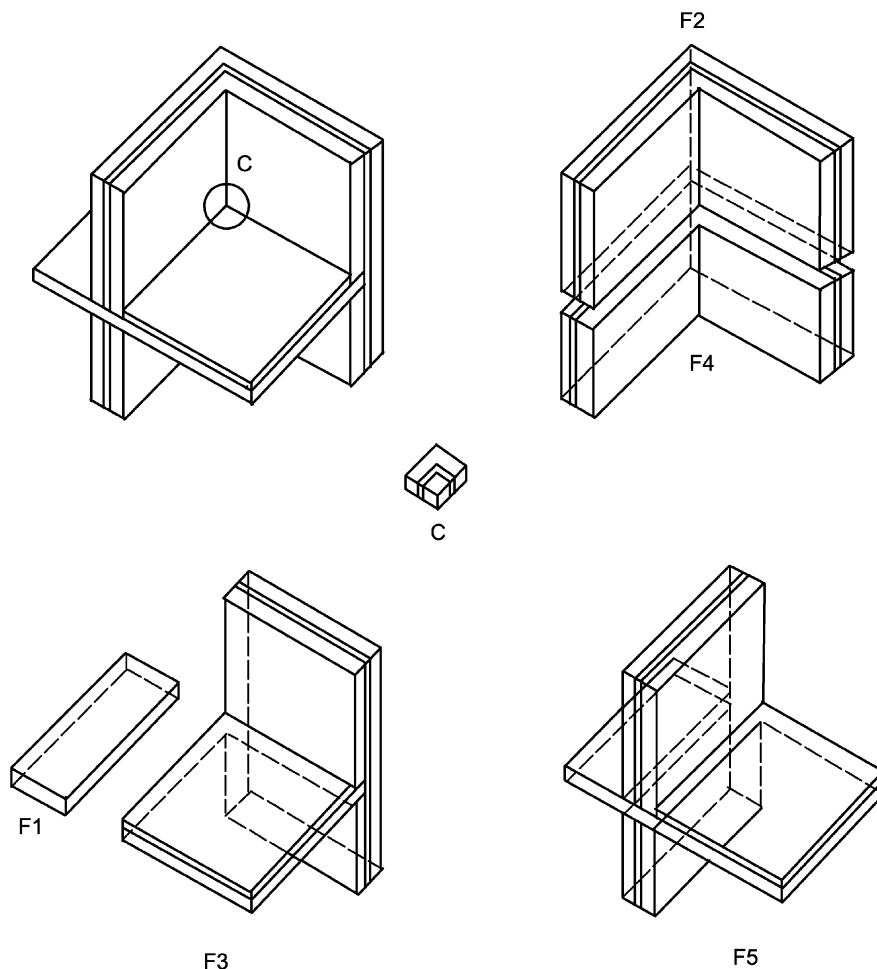
3.21

EPB-Norm

Norm, die die in ISO 52000-1, CEN/TS 16628 [5] und CEN/TS 16629 [6] angegebenen Anforderungen erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese drei grundlegenden EPB-Dokumente wurden im Rahmen eines Normungsauftrags (Normungsauftrag M/480) erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützen grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2010/31/EU zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD). Unter diesem Normungsauftrag werden mehrere EPB-Normen und dazugehörige Dokumente erarbeitet oder überarbeitet.

[QUELLE: ISO 52000-1:2017, 3.5.14]

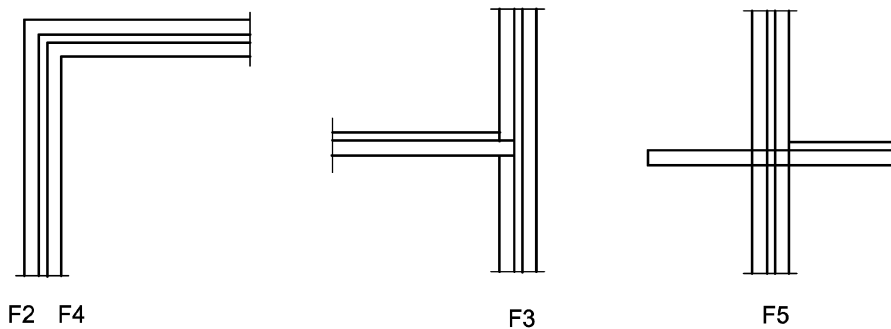


Legende

F1, F2, F3, F4, F5 flankierende 3-D-Elemente
C zentrales 3-D-Element

ANMERKUNG Die flankierenden 3-D-Elemente haben gleichbleibende Querschnitte, die senkrecht zu mindestens einer Achse geführt sind; das zentrale 3-D-Element ist der verbleibende Teil.

Bild 1 — Geometrisches 3-D-Modell mit fünf flankierenden 3-D-Elementen und einem zentralen 3-D-Element

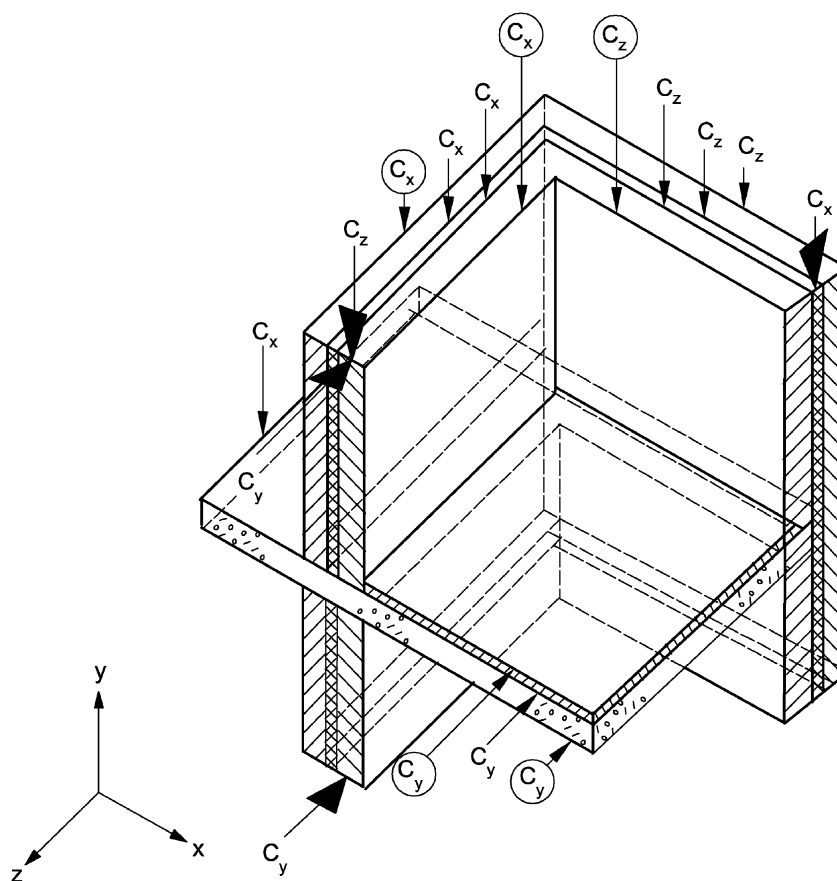


Legende

F1, F2, F3, F4, F5 flankierende 3-D-Elemente

ANMERKUNG F2 bis F5 beziehen sich auf Bild 1.

Bild 2 — Querschnitte der flankierenden 3-D-Elemente in einem geometrischen 3-D-Modell, behandelt als geometrische 2-D-Modelle



Legende

C_x Konstruktionsebenen senkrecht zur x -Achse

C_y Konstruktionsebenen senkrecht zur y -Achse

C_z Konstruktionsebenen senkrecht zur z -Achse

ANMERKUNG Schnittebenen sind durch vergrößerte Pfeile angezeigt; Ebenen, die flankierende Elemente vom zentralen Element trennen, sind kreisförmig eingerahmt.

Bild 3 — Beispiel eines geometrischen 3-D-Modells mit Darstellung der Konstruktionsebenen