

DIN 4108-4**DIN**

ICS 91.120.10

Ersatz für
DIN V 4108-4:2007-06

ARCHIV

**Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden –
Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte**Thermal insulation and energy economy in buildings –
Part 4: Hygrothermal design valuesIsolation thermique et économie d'énergie en bâtiments immeuble –
Partie 4: Valeurs de calcul hygrothermiques

Gesamtumfang 47 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DIN 4108-4:2013-02

Inhalt	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	10
4 Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte	10
4.1 Baustoffe, Bauarten und Bauteile	10
4.2 Ausgleichsfeuchtegehalte	24
4.3 Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt und Zuschlagswerte.....	25
4.4 Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten.....	26
4.5 Wärmeübergangswiderstände	26
4.6 Spezifische Wärmekapazität.....	26
4.7 Decken	27
5 Gläser, Fenster, Türen und Vorhangfassaden.....	28
5.1 Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster	28
5.1.1 Bemessungswerte für Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster nach DIN EN 14351-1	28
5.1.2 Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit von den Konstruktionsmerkmalen von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren	29
5.2 Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279-5.....	29
5.2.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten	30
5.2.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades	30
5.3 Bemessungswerte für Vorhangfassaden.....	32
5.3.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten	32
5.3.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades	32
6 Dachoberlichter.....	33
6.1 Lichtkuppeln und Dachlichtbänder aus Kunststoffmaterialien	33
6.2 Glaskonstruktionen in Dachflächen (z. B. Glasdächer).....	35
7 Bemessungswerte für Tore	36
8 Berechnung von Dämmstoffdicken bei Rohrleitungen	36
Anhang A (normativ) Bestimmung von Bemessungswerten für Mauerwerk aus Mauersteinen nach DIN EN 771	40
A.1 Allgemeines.....	40
A.2 Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauersteines λ	40
A.2.1 Umrechnung auf 100 % der Produktion	40
A.2.2 Einfluss des Feuchtegehalts	42
A.2.3 Einstufung der Wärmeleitfähigkeit	42
A.3 Umrechnung vom Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit eines Steins zum Bemessungswert des Mauerwerks	42
A.4 Umrechnung von der Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks auf Wärmeleitfähigkeiten mit anderen Fugenmaterialien.....	43
Anhang B (normativ) Bestimmung eines individuellen Umrechnungsfaktors F_m für das jeweilige Steinmaterial	44
B.1 Allgemeines.....	44
B.2 Vorgehensweise zur individuellen Ermittlung des Umrechnungsfaktors F_m	44
Anhang C (normativ) Zuschlagswerte für Polyurethan-Hartschaum-Dämmstoffe nach DIN EN 13165.....	45

C.1	Ermittlung des Bemessungswertes für Polyurethan-Hartschaum-Dämmstoffe nach DIN EN 13165	45
C.2	Alternative Ermittlung des Bemessungswertes für Polyurethan-Hartschaum-Dämmstoffe nach DIN EN 13165	45
C.3	Voraussetzungen für die Anwendung des Verfahrens nach C.2	45
C.4	Zuschlagswerte	46
	Literaturhinweise	47

Tabellen

Tabelle 1	— Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit und Richtwerte der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahlen	11
Tabelle 2	— Zeile 5 von Tabelle 1 für Wärmedämmstoffe nach harmonisierten Europäischen Normen	20
Tabelle 3	— Wärmedämmstoffe nach nationalen Normen	24
Tabelle 4	— Ausgleichsfeuchtegehalte von Baustoffen	25
Tabelle 5	— Wandbaustoffe	25
Tabelle 6	— Zuschlagswerte für Wärmedämmstoffe	26
Tabelle 7	— Wärmedurchlasswiderstände von Decken	27
Tabelle 8	— Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Türen $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale	29
Tabelle 9	— Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren	29
Tabelle 10	— Korrekturwerte ΔU_g zur Berechnung der Bemessungswerte $U_{g,BW}$	30
Tabelle 11	— Gesamtenergiedurchlassgrad und Lichttransmissionsgrad in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale des U_g Wertes und des Wärmedurchgangskoeffizienten	31
Tabelle 12	— Korrekturfaktoren c in Abhängigkeit des Emissionsgrades ε_n	32
Tabelle 13	— Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade τ_{D65} , U - und g -Werte	34
Tabelle 14	— Bemessungswert $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale	36
Tabelle 15	— Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV)—100 %-Anforderung	37
Tabelle 16	— Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV)—50 %-Anforderung	39
Tabelle A.1	— Steigungen der Wärmeleitfähigkeits-Rohdichte-Kurve	41
Tabelle A.2	— Umrechnung der Wärmeleitfähigkeit von Stein und Mauerwerk mit verschiedenen Fugenmaterialien	42

Bilder

Bild A.1	— Grafik zur Ermittlung von $\lambda_{100\%}$	41
----------	-----------------------------------------------------	----

DIN 4108-4:2013-02

Vorwort

Dieses Dokument ist vom Arbeitsausschuss NA 005-56-92 AA „Kennwerte und Anforderungsbedingungen“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet worden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. Das DIN sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 4108 *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden* besteht aus:

- *Beiblatt 2: Wärmebrücken — Planungs- und Ausführungsbeispiele*
- *Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz*
- *Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*
- *Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte*
- *Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs und Jahresheizenergiebedarfs von Gebäuden*
- *Teil 7: Luftdichtheit von Bauteilen und Anschlüssen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele*
- *Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe, werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe*

Änderungen

Gegenüber DIN V 4108-4:2007-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung in eine Norm;
- b) Einführung des Begriffs „Dachlichtbandelement aus Kunststoff“;
- c) Überarbeitung der Tabellen 1 u. a. mit der Änderung in Zeile 7.3.5, anstatt 100 000/30 000 nun 10 000/30 000;
- d) Überarbeitung der Tabelle 2, u. a. durch Streichen der Werte ab 0,031;
- e) Überarbeitung der Tabelle 3;
- f) Abschnitt 6 „Lichtkuppeln und Dachlichtbänder“ überarbeitet;
- g) allgemeine redaktionelle und editorielle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

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

DIN 4108-4: 1981-08, 1985-12, 1991-11

DIN V 4108-4: 1998-03, 1998-10, 2002-02, 2004-07, 2007-06

DIN V 4108-4/A1: 2006-06

Einleitung

Die Herausgabe von DIN 4108-4 erfolgt im Zusammenhang mit der Einführung europäischer technischer Spezifikationen für Bauprodukte und europäischer Berechnungsnormen. Sie ist ein Beitrag zur nationalen Umsetzung der Ergebnisse der europäischen Normung.

Dieses Dokument gibt Werte auf der Grundlage aktueller technischer Spezifikationen für Bauprodukte wieder. Bauprodukte, die in der Vergangenheit nach nunmehr nicht mehr gültigen Spezifikationen hergestellt wurden, sind nach den entsprechenden früheren Ausgaben dieses Dokuments zu beurteilen.

DIN 4108-4:2013-02**1 Anwendungsbereich**

Diese Norm legt wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte für Baustoffe fest, darunter werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe, Fenster, Dachoberlichter und Verglasungen und Mauerwerk, siehe Anhang A, und sonstige gebräuchliche Stoffe für die Berechnung des Wärmeschutzes und der Energie-Einsparung in Gebäuden. Produkte werden mit dem Nennwert gekennzeichnet. Zusätzlich enthält diese Norm in Abschnitt 8 Umrechnungstabellen zur Erfüllung der Anforderungen an die Dämmung von Rohrleitungen.

Sie gilt darüber hinaus nicht für Wärmedämmstoffe der Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen.

Die in dieser Norm angegebenen Bemessungswerte berücksichtigen unter anderem Einflüsse der Temperatur, des Ausgleichsfeuchtegehalts sowie Schwankungen der Stoffeigenschaften und Alterung der Produkte.

Weitere tabellierte Bemessungswerte sind in DIN EN ISO 10456 angegeben. Darüber hinaus können Bemessungswerte auch nach bauaufsichtlichen Festlegungen (z. B. bauaufsichtliche Zulassungen) ermittelt werden.

Die in diesem Dokument aufgeführten Werte der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahlen sind Richtwerte und können erheblichen Schwankungen unterliegen. Es können die in dieser Norm angegebenen Richtwerte oder die nach DIN EN 12086, DIN EN 10456 oder DIN EN ISO 12572 ermittelten Werte verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

DIN 105-5, *Mauerziegel — Leichtlanglochziegel und Leichtlangloch-Ziegelplatten*

DIN 105-6, *Mauerziegel — Teil 6: Planziegel*

DIN 105-100, *Mauerziegel — Teil 100: Mauerziegel mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 106, *Kalksandsteine mit besonderen Eigenschaften*

DIN 398, *Hüttensteine — Vollsteine, Lochsteine, Hohlblocksteine*

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN 1045-100, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 100: Ziegeldecken*

DIN 4108-3, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz — Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*

DIN 4158, *Zwischenbauteile aus Beton, für Stahlbeton- und Spannbetondecken*

DIN 4159, *Ziegel für Decken und Vergusstafeln, statisch mitwirkend*

DIN 4160, *Ziegel für Decken, statisch nicht mitwirkend*

DIN 4166, *Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten*

DIN 4223-1, *Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton — Teil 1: Herstellung, Eigenschaften, Übereinstimmungsnachweis*

DIN 4226-1, *Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel — Teil 1: Normale und schwere Gesteinskörnungen*

DIN 4226-2, *Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel — Teil 2: Leichte Gesteinskörnungen (Leichtzuschläge)*

- DIN 16729, *Kunststoff-Dachbahnen und Kunststoff-Dichtungsbahnen aus Ethylencopolymerisat-Bitumen (ECB) — Anforderungen*
- DIN 16730, *Kunststoff-Dachbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid (PVC-P), nicht bitumenverträglich — Anforderungen*
- DIN 16731, *Kunststoff-Dachbahnen aus Polyisobutylen (PIB), einseitig kaschiert — Anforderungen*
- DIN 18148, *Hohlwandplatten aus Leichtbeton*
- DIN 18159-1, *Schaumkunststoffe als Ortschäume im Bauwesen — Polyurethan-Ortschaum für die Wärme- und Kälte­dämmung — Anwendung, Eigenschaften, Ausführung, Prüfung*
- DIN 18159-2, *Schaumkunststoffe als Ortschäume im Bauwesen — Harnstoff-Formaldehydharz-Ortschaum für die Wärmedämmung — Anwendung, Eigenschaften, Ausführung, Prüfung*
- DIN 18162, *Wandbauplatten aus Leichtbeton, unbewehrt*
- DIN 18180, *Gipskartonplatten — Arten, Anforderungen, Prüfung*
- DIN 20000-401, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 401: Regeln für die Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-1:2005-05*
- DIN 52129, *Nackte Bitumenbahnen — Begriff, Bezeichnung, Anforderungen*
- DIN 68121-1, *Holzprofile für Fenster und Fenstertüren — Maße, Qualitätsanforderungen*
- DIN V 4165-100, *Porenbetonsteine — Teil 100: Plansteine und Planelemente mit besonderen Eigenschaften*
- DIN V 18151-100, *Hohlblöcke aus Leichtbeton — Teil 100: Holzblöcke mit besonderen Eigenschaften*
- DIN V 18152-100, *Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton — Teil 100: Vollsteine und Vollblöcke mit besonderen Eigenschaften*
- DIN V 18153-100, *Mauersteine aus Beton (Normalbeton) — Teil 100: Mauersteine mit besonderen Eigenschaften*
- DIN V 18550, *Putz- und Putzsysteme — Ausführung*
- DIN V 18599-4, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung — Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung*
- DIN V 20000-402, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 402: Regeln für die Verwendung von Kalksandsteinen nach DIN EN 771-2:2005-05*
- DIN V 20000-403, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 403: Regeln für die Verwendung von Mauersteinen aus Beton nach DIN EN 771-3:2005-05*
- DIN V 20000-404, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4:2005-05*
- DIN EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*
- DIN EN 1873, *Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen — Lichtkuppeln aus Kunststoff — Produktfestlegungen und Prüfverfahren*
- DIN EN 771-1, *Festlegung für Mauersteine — Teil 1: Mauerziegel*
- DIN EN 771-2, *Festlegung für Mauersteine — Teil 2: Kalksandsteine*
- DIN EN 771-3, *Festlegung für Mauersteine — Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dicken und porigen Zuschlägen)*

DIN 4108-4:2013-02

DIN EN 771-4, *Festlegung für Mauersteine — Teil 4: Porenbetonsteine*

DIN EN 998-1, *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 1: Putzmörtel*

DIN EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1992-3, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton*

DIN EN 1996-1-1, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*

DIN EN 1996-2, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk*

DIN EN 1996-3, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*

DIN EN 10255, *Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Schweißen und Gewindeschneiden — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 1279-5, *Glas im Bauwesen — Mehrscheiben-Isolierglas — Teil 5: Konformitätsbewertung*

DIN EN 1745:2012-07, *Mauerwerk und Mauerwerksprodukte — Verfahren zur Bestimmung von wärmeschutztechnischen Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 1745:2012*

DIN EN 12086, *Wärmedämmstoffe für das Bauwesen — Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit*

DIN EN 12207, *Fenster und Türen — Luftdurchlässigkeit — Klassifizierung*

DIN EN 12433-1, *Tore — Terminologie — Teil 1: Bauarten von Toren*

DIN EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

DIN EN 12859, *Gips-Wandbauplatten — Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 13162, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*

DIN EN 13163, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) — Spezifikation*

DIN EN 13164, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) — Spezifikation*

DIN EN 13165, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) — Spezifikation*

DIN EN 13166, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharz-Hartschaum (PF) — Spezifikation*

DIN EN 13167, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) — Spezifikation*

DIN EN 13168, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzwolle (WW) — Spezifikation*

DIN EN 13169, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Blähperlit (EPB) — Spezifikation*

- DIN EN 13170, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Kork (ICB) — Spezifikation*
- DIN EN 13171, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Holzfaserdämmstoffe (WF) — Spezifikation*
- DIN EN 13241-1, *Tore — Produktnorm — Teil 1: Produkte ohne Feuer- und Rauchschutzeigenschaften; Deutsche Fassung EN 13241-1:2003+A1:2011*
- DIN EN 13707, *Abdichtungsbahnen — Bitumenbahnen mit Trägereinlage für Dachabdichtungen — Definitionen und Eigenschaften*
- DIN EN 13830, *Vorhangfassaden — Produktnorm*
- DIN EN 13984, *Abdichtungsbahnen — Kunststoff- und Elastomer-Dampfsperrbahnen — Definitionen und Eigenschaften*
- DIN EN 14303, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*
- DIN EN 14304, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus flexiblem Elastomerschaum (FEF) — Spezifikation*
- DIN EN 14305, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) — Spezifikation*
- DIN EN 14306, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Calciumsilikat (CS) — Spezifikation*
- DIN EN 14307, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) — Spezifikation*
- DIN EN 14308, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) und Polyisocyanurat-Schaum (PIR) — Spezifikation*
- DIN EN 14309, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) — Spezifikation*
- DIN EN 14313, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyethylenschaum (PEF) — Spezifikation*
- DIN EN 14314, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharzschaum (PF) — Spezifikation*
- DIN EN 14351-1:2010-08, *Fenster und Türen — Produktnorm, Leistungseigenschaften — Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit; Deutsche Fassung EN 14351-1:2010*
- DIN EN 14963, *Dachdeckungen — Dachlichtbänder aus Kunststoff mit oder ohne Aufsetzkränzen — Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren*
- DIN EN 15599-1, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung mit Produkten aus expandiertem Perlit (EP) — Teil 1: Spezifikation für gebundene und Schüttprodukte vor dem Einbau*
- DIN EN 15600-1, *Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie — An der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung mit Produkten aus expandiertem Vermiculit (EV) — Teil 1: Spezifikation für gebundene und Schüttprodukte vor dem Einbau*

DIN 4108-4:2013-02

DIN EN ISO 4590, *Harte Schaumstoffe — Bestimmung des Volumenanteils offener und geschlossener Zellen*

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

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

DIN EN ISO 9229, *Wärmedämmung — Begriffsbestimmungen*

DIN EN ISO 9346, *Wärmeschutz — Stofftransport — Physikalische Größen und Definition*

DIN EN ISO 10077-1, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 10211-1, *Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Teil 1: Allgemeine Berechnungsverfahren*

DIN EN ISO 10456:2010-05, *Baustoffe und Bauprodukte — Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften — Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007 + Cor. 1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 10456:2007 + AC:2009*

DIN EN ISO 12571, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung der hygroskopischen Sorptionseigenschaften*

DIN EN ISO 12572, *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gilt der nachfolgende Begriff und die Begriffe nach DIN EN ISO 7345, DIN EN ISO 9229 und DIN EN ISO 9346.

3.1

Dachlichtbandelement aus Kunststoff

durchscheinendes, eingefärbtes oder ungefärbtes Licht-/Verglasungselement, das selbsttragend oder nicht selbsttragend ausgebildet ist.

Anmerkung 1 zum Begriff: Es besteht aus einer oder mehreren durchscheinenden oder durchsichtigen, ebenen oder profilierten Schale(n), die aus massiven oder Steg- bzw. Hohlkammer-Platten hergestellt ist/sind und die in kaltem Zustand gebogen sein kann/können.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Wasserdichtheit können Verbindungsprofile erforderlich sein.

4 Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte

4.1 Baustoffe, Bauarten und Bauteile

Die in Tabelle 1 angegebenen Bemessungswerte wurden nach DIN EN ISO 10456 ermittelt. Als Randbedingung wurde ein Feuchtegehalt bei 23 °C und 80 % relativer Luftfeuchte zugrunde gelegt. Werte für Ausgleichsfeuchtegehalte können Tabelle 4 und die Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt Tabelle 5 entnommen werden.

ANMERKUNG Die in Klammern gesetzten Zahlenwerte dienen nur zur Abschätzung. Sie besitzen keine wissenschaftlich gesicherte Zuordnung.

Tabelle 1 — Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit und Richtwerte der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahlen

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c μ
1	Putze, Mörtel und Estriche			
1.1	Putze			
1.1.1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	(1 800)	1,0	15/35
1.1.2	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	(1 400)	0,70	10
1.1.3	Leichtputz	< 1 300	0,56	15/20
1.1.4	Leichtputz	≤ 1 000	0,38	
1.1.5	Leichtputz	≤ 700	0,25	
1.1.6	Gipsputz ohne Zuschlag	(1 200)	0,51	10
1.1.7	Wärmedämmputz nach DIN V 18550			
	Wärmeleitfähigkeitsgruppe			
	060	≥ 200	0,060	5/20
	070		0,070	
	080		0,080	
	090		0,090	
	100		0,100	
1.1.8	Kunstharzputz	(1 100)	0,70	50/200
1.2	Mauermörtel			
1.2.1	Zementmörtel	(2 000)	1,6	15/35
1.2.2	Normalmörtel NM	(1 800)	1,2	
1.2.3	Dünnbettmauermörtel	(1 600)	1,0	
1.2.4	Leichtmauermörtel nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2	≤ 1 000	0,36	
1.2.5	Leichtmauermörtel nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2	≤ 700	0,21	
1.2.6	Leichtmauermörtel	250	0,10	5/20
		400	0,14	
		700	0,25	
		1 000	0,38	
		1 500	0,69	
1.3	Estriche			
1.3.1	Gussasphaltestrich	(2 300)	0,90	d
1.3.2	Zement-Estrich	(2 000)	1,4	15/35
1.3.3	Anhydrit-Estrich	(2 100)	1,2	
1.3.4	Magnesia-Estrich	1 400	0,47	
		2 300	0,70	

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf- Diffusions- widerstands- zahl ^c μ
2	Beton-Bauteile			
2.1	Beton nach DIN EN 206-1	Siehe DIN EN ISO 10456		
2.2	Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2, hergestellt unter Verwendung von Zuschlägen mit porigem Gefüge nach DIN 4226-2, ohne Quarzsandzusatz ^d	800	0,39	70/150
		900	0,44	
		1 000	0,49	
		1 100	0,55	
		1 200	0,62	
		1 300	0,70	
		1 400	0,79	
		1 500	0,89	
		1 600	1,0	
		1 800	1,15	
	2 000	1,35		
2.3	Dampfgehärteter Porenbeton nach DIN 4223-1	350	0,11	5/10
		400	0,13	
		450	0,15	
		500	0,15	
		550	0,18	
		600	0,19	
		650	0,21	
		700	0,22	
		750	0,24	
		800	0,25	
	900	0,29		
	1 000	0,31		
2.4	Leichtbeton mit haufwerkporigem Gefüge			
2.4.1	mit nichtporigen Zuschlägen nach DIN 4226-1, z. B. Kies	1 600	0,81	3/10
		1 800	1,1	
		2 000	1,3	5/10
2.4.2	mit porigen Zuschlägen nach DIN 4226-2, ohne Quarzsandzusatz ^e	600	0,22	5/15
		700	0,26	
		800	0,28	
		1 000	0,36	
		1 200	0,46	
		1 400	0,57	
		1 600	0,75	
		1 800	0,92	
	2 000	1,2		

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf- Diffusions- widerstands- zahl ^c μ
2.4.2.1	ausschließlich unter Verwendung von Naturbims	400	0,12	5/15
		450	0,13	
		500	0,15	
		550	0,16	
		600	0,18	
		650	0,19	
		700	0,20	
		750	0,22	
		800	0,24	
		900	0,27	
		1 000	0,32	
		1 100	0,37	
		1 200	0,41	
		1 300	0,47	
2.4.2.2	ausschließlich unter Verwendung von Blähton	400	0,13	5/15
		450	0,15	
		500	0,16	
		550	0,18	
		600	0,19	
		650	0,21	
		700	0,23	
		800	0,26	
		900	0,30	
		1 000	0,35	
		1 100	0,39	
		1 200	0,44	
		1 300	0,50	
		1 400	0,55	
1 500	0,60			
1 600	0,68			
1 700	0,76			
3	Bauplatten			
3.1	Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten, unbewehrt, nach DIN 4166			
3.1.1	Porenbeton-Bauplatten (Ppl) mit normaler Fugendicke und Mauermörtel, nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2 verlegt	400	0,20	5/10
		500	0,22	
		600	0,24	
		700	0,27	
		800	0,29	

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b}	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c
		ρ kg/m ³	λ W/(m · K)	μ
3.1.2	Porenbeton-Planbauplatten (Pppl), dünnfugig verlegt	350	0,11	5/10
		400	0,13	
		450	0,15	
		500	0,16	
		550	0,18	
		600	0,19	
		650	0,21	
		700	0,22	
		750	0,24	
		800	0,25	
3.2	Wandplatten aus Leichtbeton nach DIN 18162	800	0,29	5/10
		900	0,32	
		1 000	0,37	
		1 200	0,47	
		1 400	0,58	
3.3	Wandbauplatten aus Gips nach DIN EN 12859, auch mit Poren, Hohlräumen, Füllstoffen oder Zuschlägen	750	0,35	5/10
		900	0,41	
		1 000	0,47	
		1 200	0,58	
3.4	Gipskartonplatten nach DIN 18180	800	0,25	4/10
4	Mauerwerk, einschließlich Mörtelfugen			
4.1	Mauerwerk aus Mauerziegeln nach DIN 105-100, DIN 105-5 und DIN 105-6 bzw. Mauerziegel nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401			
4.1.1	Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker		NM/DM ^f	50/100
		1 800	0,81	
		2 000	0,96	
		2 200	1,2	
4.1.2	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel	2 400	1,4	5/10
		1 200	0,50	
		1 400	0,58	
		1 600	0,68	
		1 800	0,81	
		2 000	0,96	
		2 200	1,2	
2 400	1,4			

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b}	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit		Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c μ
		ρ kg/m ³	λ W/(m · K)		
4.1.3	Hochlochziegel HLZA und HLZB nach DIN 105-100 bzw. LD-Ziegel nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401		LM21/LM36 ^f	NM/DM ^f	5/10
		550	0,27	0,32	
		600	0,28	0,33	
		650	0,30	0,35	
		700	0,31	0,36	
		750	0,33	0,38	
		800	0,34	0,39	
		850	0,36	0,41	
		900	0,37	0,42	
		950	0,38	0,44	
1 000	0,40	0,45			
4.1.4	Hochlochziegel HLzW und Wärmedämmziegel WDz nach DIN V 105-100, bzw. LD-Ziegel nach DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN 20000-401, Sollmaß $h = 238$ mm		LM21/LM36 ^f	NM ^f	5/10
		550	0,19	0,22	
		600	0,20	0,23	
		650	0,20	0,23	
		700	0,21	0,24	
		750	0,22	0,25	
		800	0,23	0,26	
		850	0,23	0,26	
		900	0,24	0,27	
		950	0,25	0,28	
1 000	0,26	0,29			
4.2	Mauerwerk aus Kalksandsteinen nach DIN V 106 Mauerwerk aus Kalksandsteinen nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402	1 000	0,50		5/10
		1 200	0,56		
		1 400	0,70		
		1 600	0,79		15/25
		1 800	0,99		
		2 000	1,1		
		2 200	1,3		
4.3	Mauerwerk aus Hüttensteinen nach DIN 398	1 000	0,47		70/100
		1 200	0,52		
		1 400	0,58		
		1 600	0,64		
		1 800	0,70		
		2 000	0,76		

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^a _b		Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit			Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c μ
		ρ kg/m ³		λ W/(m · K)			
4.4	Mauerwerk aus Porenbeton-Plansteinen (PP) nach DIN V 4165-100 bzw. DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN V 20000-404	350		0,11			5/10
		400		0,13			
		450		0,15			
		500		0,16			
		550		0,18			
		600		0,19			
		650		0,21			
		700		0,22			
		750		0,24			
		800		0,25			
4.5	Mauerwerk aus Betonsteinen						
4.5.1	Hohlblöcke (Hbl) nach DIN V 18151-100, Gruppe 1 ^e			LM21 ^f / DM ^{f,i}	LM36 ^{f,i}	NM ^f	5/10
	Steinbreite, in cm	Anzahl der Kammerreihen	450	0,20	0,21	0,24	
			500	0,22	0,23	0,26	
			550	0,23	0,24	0,27	
			600	0,24	0,25	0,29	
	17,5 20 24 30 36,5 42,5 49	2 2 2-4 3-5 4-6 6 6	650	0,26	0,27	0,30	
			700	0,28	0,29	0,32	
			800	0,31	0,32	0,35	
			900	0,34	0,36	0,39	
			1 000			0,45	
			1 200			0,53	
			1 400			0,65	
			1 600			0,74	
	4.5.2	Hohlblöcke (Hbl) nach DIN V 18151-100 und Hohlwandplatten nach DIN 18148, Gruppe 2		450	0,22	0,23	
Steinbreite, in cm		Anzahl der Kammerreihen	500	0,24	0,25	0,29	
			550	0,26	0,27	0,31	
			600	0,27	0,28	0,32	
			650	0,29	0,30	0,34	
11,5 15 17,5 30 36,5 42,5 49		1 1 1 2 3 5 5	700	0,30	0,32	0,36	
			800	0,34	0,36	0,41	
			900	0,37	0,40	0,46	
			1 000			≤ 0,50	
			1 200			≤ 0,56	
			1 400			≤ 0,70	
			1 600			0,76	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b}	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit			Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c μ
		ρ kg/m ³	λ W/(m · K)			
4.5.3	Vollblöcke (Vbl, S-W) nach DIN V 18152-100	450	0,14	0,16	0,18	5/10
		500	0,15	0,17	0,20	
		550	0,16	0,18	0,21	
		600	0,17	0,19	0,22	
		650	0,18	0,20	0,23	
		700	0,19	0,21	0,25	
		800	0,21	0,23	0,27	
		900	0,25	0,26	0,30	
		1 000	0,28	0,29	0,32	
4.5.4	Vollblöcke (Vbl) und Vbl-S nach DIN V 18152-100 aus Leichtbeton mit anderen leichten Zuschlägen als Naturbims und Blähton	450	0,22	0,23	0,28	5/10
		500	0,23	0,24	0,29	
		550	0,24	0,25	0,30	
		600	0,25	0,26	0,31	
		650	0,26	0,27	0,32	
		700	0,27	0,28	0,33	
		800	0,29	0,30	0,36	
		900	0,32	0,32	0,39	
		1 000	0,34	0,35	0,42	
		1 200			0,49	
		1 400			0,57	
		1 600			0,62	10/15
		1 800			0,68	
		2 000			0,74	
4.5.5	Vollsteine (V) nach DIN V 18152-100	450	0,21	0,22	0,31	5/10
		500	0,22	0,23	0,32	
		550	0,23	0,25	0,33	
		600	0,24	0,26	0,34	
		650	0,25	0,27	0,35	
		700	0,27	0,29	0,37	
		800	0,30	0,32	0,40	
		900	0,33	0,35	0,43	
		1 000	0,36	0,38	0,46	
		1 200			0,54	
		1 400			0,63	
		1 600			0,74	10/15
		1 800			0,87	
		2 000			0,99	

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b} ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähig- keit λ W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf- Diffusionswider- standszahl ^c μ
4.5.6	Mauersteine nach DIN V 18153-100 aus Beton bzw. DIN EN 771-3 in Verbindung mit DIN V 20000-403	800	0,60	5/15
		900	0,65	
		1 000	0,70	
		1 200	0,80	
		1 400	0,90	
		1 600	1,0	20/30
		1 800	1,1	
		2 000	1,3	
		2 200	1,6	
2 400	2,0			
5	Wärmedämmstoffe — siehe Tabellen 2 und 3			
6	Holz- und Holzwerkstoffe	Siehe DIN EN ISO 10456		
7	Beläge, Abdichtstoffe und Abdichtungsbahnen			
7.1	Fußbodenbeläge	Siehe DIN EN ISO 10456		
7.2	Abdichtstoffe	Siehe DIN EN ISO 10456		
7.2.1	Asphaltmastix, Dicke $d \geq 7$ mm	(2 000)	0,70	d
7.3	Dachbahnen, Dachabdichtungsbahnen			
7.3.1	Bitumenbahnen nach DIN EN 13707	(1 200)	0,17	20 000
7.3.2	Nackte Bitumenbahnen nach DIN 52129	(1 200)	0,17	20 00/20 000
7.3.4	Kunststoff-Dachbahn nach DIN 16729 (ECB)	—	—	50 000/75 000
				(2,0 K)
				70 000/90 000
7.3.5	Kunststoff-Dachbahn nach DIN 16730 (PVC-P)	—	—	10 000/3 000
7.3.6	Kunststoff-Dachbahn nach DIN 16731 (PIB)	—	—	400 000/1 750 000
7.4	Folien	Siehe DIN EN ISO 10456		
7.4.1	PTFE-Folien, Dicke $d \geq 0,05$ mm	—	—	10 000
7.4.2	PA-Folie, Dicke $d \geq 0,05$ mm	—	—	50 000
7.4.3	PP-Folie, Dicke $d \geq 0,05$ mm	—	—	1 000
7.5	Feuchtevariable Schichten nach DIN EN 13984 ^j	—	—	—
8	Sonstige gebräuchliche Stoffe^g			
8.1	Lose Schüttungen, abgedeckt ^h			
8.1.1	aus porigen Stoffen:			
	Blähperlit	(≤ 100)	0,060	3
	Blähglimmer	(≤ 100)	0,070	
	Korkschröt, expandiert	(≤ 200)	0,055	
	Hüttenbims	(≤ 600)	0,13	
	Blähton, Blähschiefer	(≤ 400)	0,16	
	Bimskies	($\leq 1 000$)	0,19	
	Schaumlava	($\leq 1 200$)	0,22	
		($\leq 1 500$)	0,27	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Rohdichte ^{a,b}		Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^c
		ρ kg/m ³		λ W/(m · K)	μ
8.1.2	aus Polystyrolschaumstoff-Partikeln	(15)		0,050	3
8.1.3	aus Sand, Kies, Splitt (trocken)	(1800)		0,70	3
8.2	Fliesen	Siehe DIN EN ISO 10456			
8.3	Glas				
8.4	Natursteine				
8.5	Lehmbaustoffe	500		0,14	5/10
		600		0,17	
		700		0,21	
		800		0,25	
		900		0,30	
		1 000		0,35	
		1 200		0,47	
		1 400		0,59	
		1 600		0,73	
		1 800		0,91	
2 000		1,1			
8.6	Böden, naturfeucht	siehe DIN EN ISO 10456			
8.7	Keramik und Glasmosaik				
8.8	Metalle				
a	Die in Klammern angegebenen Rohdichtewerte dienen nur zur Ermittlung der flächenbezogenen Masse, z. B. für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes.				
b	Die bei den Steinen genannten Rohdichten entsprechen den Rohdichteklassen der zitierten Stoffnormen.				
c	Es ist jeweils der für die Baukonstruktion ungünstigere Wert einzusetzen. Bezüglich der Anwendung der μ -Werte siehe DIN 4108-3.				
d	Praktisch dampfdicht; nach DIN EN 12086 oder DIN EN ISO 12572: $s_d \geq 1\,500\text{ m}$				
e	Bei Quarzsand erhöhen sich die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit um 20 % (bezogen auf alle Werte in Zeile 2.4.2). Die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit sind bei Hohlblöcken mit Quarzsandzusatz für 2 K Hbl um 20 % und für 3 K Hbl bis 6 K Hbl um 15 % zu erhöhen (bezogen auf alle Werte in Zeile 4.5.1).				
f	Bezeichnung der Mörtelarten nach DIN EN 1996-1-1, DIN EN 1996-2: – NM — Normalmörtel; – LM21 — Leichtmörtel mit $\lambda = 0,21\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$; – LM36 — Leichtmörtel mit $\lambda = 0,36\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$; – DM — Dünnbettmörtel.				
g	Diese Stoffe sind hinsichtlich ihrer wärmeschutztechnischen Eigenschaften nicht genormt. Die angegebenen Wärmeleitfähigkeitswerte stellen obere Grenzwerte dar.				
h	Die Dichte wird bei losen Schüttungen als Schüttdichte angegeben.				
i	Wenn keine Werte angegeben sind, gelten die Werte der Spalte „NM“.				
j	Bei feuchtevariablen Bahnen stellt sich der Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl entsprechend der tatsächlich vorliegenden relativen Luftfeuchte variabel ein. Die Messung dieser Materialeigenschaft erfolgt nach DIN EN 13984				

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 2 — Zeile 5 von Tabelle 1 für Wärmedämmstoffe nach harmonisierten Europäischen Normen

Zeile	Stoff	Kategorie I		Kategorie II		Richtwert der Wasserdampf- Diffusions- widerstandszahl a μ
		Nenn- wert $W/(m \cdot K)$	Bemessungs- wert $W/(m \cdot K)$	Grenz- wert $W/(m \cdot K)$	Bemessungs- wert $W/(m \cdot K)$	
		λ_D	λ^b	λ_{grenz}^c	λ^d	
5.1	Mineralwolle (MW) nach DIN EN 13162	0,030	0,036	0,0290	0,030	1
		0,031	0,037	0,0299	0,031	
		0,032	0,038	0,0309	0,032	
		0,033	0,040	0,0319	0,033	
		0,034	0,041	0,0328	0,034	
		0,035	0,042	0,0338	0,035	
		
		
0,050	0,060	0,0480	0,050			
5.2	Expandierter Polystyrolschaum (EPS) nach DIN EN 13163	0,030	0,036	0,0290	0,030	20/100
		0,031	0,037	0,0299	0,031	
		0,032	0,038	0,0309	0,032	
		0,033	0,040	0,0319	0,033	
		0,034	0,041	0,0328	0,034	
		0,035	0,042	0,0338	0,035	
		
		
0,050	0,060	0,0480	0,050			
5.3	Extrudierter Polystyrolschaum (XPS) nach DIN EN 13164	0,026	0,031	0,0252	0,026	80/250
		0,027	0,032	0,0261	0,027	
		0,028	0,034	0,0271	0,028	
		0,029	0,035	0,0280	0,029	
		0,030	0,036	0,0290	0,030	
		
		
		
0,045	0,054	0,0433	0,045			
5.4	Polyurethan-Hartschaum (PUR) nach DIN EN 13165 ^e	0,020	0,024	0,0195	0,020	40/200
		0,021	0,025	0,0204	0,021	
		0,022	0,026	0,0214	0,022	
		0,023	0,028	0,0223	0,023	
		0,024	0,029	0,0233	0,024	
		0,025	0,030	0,0242	0,025	
		
		
0,040	0,048	0,0433	0,045			

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Kategorie I		Kategorie II		Richtwert der Wasserdampf- Diffusions- widerstandszahl ^a μ
		Nenn- wert $W/(m \cdot K)$	Bemessungs- wert $W/(m \cdot K)$	Grenz- wert $W/(m \cdot K)$	Bemessungs- wert $W/(m \cdot K)$	
		λ_D	λ^b	λ_{grenz}^c	λ^d	
5.5	Phenolharz-Hartschaum (PF) nach DIN EN 13166	0,020	0,024	0,0195	0,020	10/60
		0,021	0,025	0,0204	0,021	
		0,022	0,026	0,0214	0,022	
		0,023	0,028	0,0223	0,023	
		0,024	0,029	0,0233	0,024	
		0,025	0,030	0,0242	0,025	
		
		
0,035	0,042	0,0338	0,035			
5.6	Schaumglas (CG) nach DIN EN 13167	0,038	0,046	0,0366	0,038	f
		0,039	0,047	0,0376	0,039	
		0,040	0,048	0,0385	0,040	
		
		
0,055	0,066	0,0528	0,055			
5.7	Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN EN 13168					
5.7.1	Holzwolle-Platten (WW)	0,060	0,072	0,0576	0,060	2/5
		0,061	0,073	0,0585	0,061	
		0,062	0,074	0,0595	0,062	
		0,063	0,076	0,0604	0,063	
		0,064	0,077	0,0614	0,064	
		0,065	0,078	0,0623	0,065	
		
		
0,10	0,12	0,0957	0,10			

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Kategorie I		Kategorie II		Richtwert der Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl ^a μ
		Nennwert $W/(m \cdot K)$ λ_D	Bemessungswert $W/(m \cdot K)$ λ^b	Grenzwert $W/(m \cdot K)$ λ_{grenz}^c	Bemessungswert $W/(m \cdot K)$ λ^d	
5.7.2	Holzwole-Mehrschichtplatten nach DIN EN 13168 (WWC)					
	mit expandiertem Polystyrolschaum (EPS) nach DIN EN 13163	0,030	0,036	0,0290	0,030	20/50
		0,031	0,037	0,0299	0,031	
		0,032	0,038	0,0309	0,032	
		0,033	0,040	0,0319	0,033	
		0,034	0,041	0,0328	0,034	
		0,035	0,042	0,0338	0,035	
		
		
	0,050	0,060	0,0480	0,050		
	mit Mineralwolle (MW) nach DIN EN 13162	0,030	0,036	0,0290	0,030	1
		0,031	0,037	0,0299	0,031	
		0,032	0,038	0,0309	0,032	
		0,033	0,040	0,0319	0,033	
		0,034	0,041	0,0328	0,034	
		0,035	0,042	0,0338	0,035	
		
		
	0,050	0,060	0,0480	0,050		
	Holzwoledeckschicht(en) nach DIN EN 13168	0,10	0,12	0,0999	0,10	2/5
		0,11	0,13	0,1090	0,11	
0,12		0,14	0,1190	0,12		
0,13		0,16	0,1280	0,13		
0,14		0,17	0,1380	0,14		
5.8	Blähperlit (EPB) nach DIN EN 13169	0,045	0,054	0,0433	0,045	5
		0,046	0,055	0,0442	0,046	
		0,047	0,056	0,0452	0,047	
		
		
0,065	0,078	0,0623	0,065			

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Zeile	Stoff	Kategorie I		Kategorie II		Richtwert der Wasserdampf- Diffusions- widerstandszahl a μ
		Nenn- wert W/(m · K) λ_D	Bemessungs- wert W/(m · K) λ^b	Grenz- wert W/(m · K) λ_{grenz}^c	Bemessungs- wert W/(m · K) λ^d	
		5.9	Expandierter Kork (ICB) nach DIN EN 13170 ⁹	0,040	0,049	
		0,041	0,050	0,0377	0,041	
		0,042	0,052	0,0386	0,042	
		0,043	0,053	0,0395	0,043	
		0,044	0,054	0,0404	0,044	
		0,045	0,055	0,0413	0,045	
		
		
		0,055	0,067	0,0504	0,055	
5.10	Holzfaserdämmstoff (WF) nach DIN EN 13171 ⁹	0,032	0,039	0,0303	0,032	5
		0,033	0,040	0,0313	0,033	
		0,034	0,042	0,0322	0,034	
		0,035	0,043	0,0331	0,035	
		0,036	0,044	0,0340	0,036	
		0,037	0,045	0,0350	0,037	
		0,038	0,046	0,0359	0,038	
		0,039	0,048	0,0369	0,039	
		0,040	0,049	0,0378	0,040	
		
		
		0,060	0,073	0,0565	0,060	
5.11	Wärmedämmputz nach DIN EN 998-1 der Kategorie			0,057	0,060	5/20
	T1			0,066	0,070	
	T1			0,075	0,080	
	T1			0,085	0,090	
	T1		0,120	0,094	0,100	
	T2			0,113	0,120	
	T2			0,132	0,140	
	T2		0,192	0,150	0,160	

DIN 4108-4:2013-02**Tabelle 2 (fortgesetzt)**

a	Es ist jeweils der für die Baukonstruktion ungünstigere Wert einzusetzen. Bezüglich der Anwendung der μ -Werte siehe DIN 4108-3.
b	$\lambda = \lambda_D \cdot 1,2$
c	Der Wert λ_{grenz} ist im Rahmen der technischen Spezifikationen des jeweiligen Dämmstoffs festzulegen.
d	$\lambda = \lambda_{\text{grenz}} \cdot 1,05$
e	Die alternative Ermittlung von λ ist möglich nach Anhang C.
f	Praktisch dampfdicht, DIN EN 12086 oder DIN EN ISO 12572: $s_d \geq 1\ 500\ \text{m}$.
g	In den Zeilen 5.9 und 5.10 ist die Umrechnung der Feuchte bereits realisiert; in der Zeile 5.9 ist die Umrechnung $\lambda = \lambda_D \cdot 1,23$ und $\lambda = \lambda_{\text{grenz}} \cdot 1,1$ sowie in der Zeile 5.10 $\lambda = \lambda_D \cdot 1,23$ und $\lambda = \lambda_{\text{grenz}} \cdot 1,07$

ANMERKUNG In Kategorie I fallen Produkte, bei denen ausschließlich Nennwerte nach einer harmonisierten Europäischen Norm vorliegen. Der Bemessungswert ergibt sich aus dem konkreten Verhalten des Produkts unter Einbaubedingungen. Diese Bedingungen sind von klimatischen, baukulturellen und verarbeitungstechnischen Faktoren abhängig und schließen Teilsicherheitsbeiwerte aufgrund des nationalen Sicherheitsniveaus ein. Bei diesen Sicherheitsbeiwerten spielen mögliche Materialstreuungen und Verarbeitungsgenauigkeiten eine Rolle.

In Kategorie II fallen Produkte, die zusätzlich zu den Nennwerten nach einer harmonisierten Europäischen Norm einen abweichend von der Norm ermittelten Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit nachweisen. Der Grenzwert ist nach einer Technischen Spezifikation zu bestimmen und wird bauaufsichtlich so ausgelegt, dass er auch bei Materialstreuungen und Verarbeitungsgenauigkeiten eingehalten wird.

Tabelle 3 — Wärmedämmstoffe nach nationalen Normen

Zeile	Stoff	Rohdichte ρ kg/m ³	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ W/(m · K)	Richtwert der Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl ^a μ
1	Schaumkunststoffe, an der Verwendungsstelle hergestellt			
1.1	Polyurethan (PUR)-Ortschaum nach DIN 18159-1 (Treibmittel CO ₂)			
	Wärmeleitfähigkeitsgruppe			
	035	(> 45)	0,035	30/100
040	0,040			
1.2	Harnstoff-Formaldehyd (UF)-Ortschaum nach DIN 18159-2			
	Wärmeleitfähigkeitsgruppe			
	035	(≥ 10)	0,035	1/3
040	0,040			

^a Es ist der jeweils für die Baukonstruktion ungünstigere Wert einzusetzen. Bezüglich der Anwendung der μ -Werte siehe DIN 4108-3.

4.2 Ausgleichsfeuchtegehalte

Die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit λ in Tabelle 1 sind aufgrund der Ausgleichsfeuchtegehalte im Klima 23 °C/80 % relative Luftfeuchte nach Tabelle 4 und den Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt nach Tabelle 5 festgelegt worden.

Tabelle 4 — Ausgleichsfeuchtegehalte von Baustoffen

Zeile	Baustoffe	Feuchtegehalt "u" (Massenanteil) kg/kg
1	Beton mit geschlossenem Gefüge mit porigen Zuschlägen	0,13
2	2.1 Leichtbeton mit haufwerkporigem Gefüge mit dichten Zuschlägen nach DIN 4226-1	0,03
	2.2 Leichtbeton mit haufwerkporigem Gefüge mit porigen Zuschlägen nach DIN 4226-2	0,045
3	Gips, Anhydrit	0,02
4	Gussasphalt, Asphaltmastix	0
5	Holz, Sperrholz, Spanplatten, Holzfaserplatten, Schilfrohrplatten und -matten, organische Faserdämmstoffe	0,15
6	Pflanzliche Faserdämmstoffe aus Seegras, Holz-, Torf- und Kokosfasern und sonstige Fasern	0,15

Weitere Ausgleichsfeuchtegehalte sind DIN EN ISO 10456:2010-05, Tabelle 4, zu entnehmen.

4.3 Umrechnungsfaktoren für den Feuchtegehalt und Zuschlagswerte

Umrechnungsfaktoren für Wandbaustoffe werden in Tabelle 5, Zuschlagswerte für Wärmedämmstoffe werden in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 5 — Wandbaustoffe

Zeile	Mauerwerk- und Wandkonstruktionen, Mörtel, Estriche	Umrechnungsfaktor F_m^a
1	Mauerziegel	1,13
2	Kalksandstein	1,27
3	Porenbeton	1,20
4	Beton mit Blähtonzuschlägen	1,08
5	Beton mit überwiegend Blähtonzuschlägen	1,13
6	Beton mit Bimszuschlägen	1,15
7	Beton mit Polystyrolzuschlägen	1,13
8	Beton mit mehr als 70 % geblähter Hochofenschlacke	1,17
9	Beton mit Zuschlägen, vorwiegend bei hohen Temperaturen aus taubem Gestein aufbereitet	1,17
10	Beton mit Leichtzuschlägen	1,22
11	Mörtel (Mauermörtel und Putzmörtel)	1,27
12	Beton mit nichtporigen Zuschlägen und Kunststein	1,17
13	Beton mit geschlossenem Gefüge und mit porigen Zuschlägen	1,45
14	Gips, Anhydrit	1,25
15	Steinholz	1,60
16	Asphalt, Bitumen	1,0

^a F_m , bezogen auf den Trockenwert der Wärmeleitfähigkeit

DIN 4108-4:2013-02**Tabelle 6 — Zuschlagswerte für Wärmedämmstoffe**

Zeile	Stoffe	Zuschlagswert <i>Z</i>
1	Anorganische Stoffe in loser Schüttung	
1.1	expandiertes Gesteinsglas (z. B. Blähperlit)	0,05
1.2	sonstige anorganische Stoffe	0,05
2	Pflanzliche Faserdämmstoffe	
2.1	Kokosfasern	0,10
2.2	sonstige pflanzliche Fasern	0,20
3	Synthetische Faserdämmstoffe	0,20
4	Holzfasерplatten nach DIN EN 622	0,15
5	HarnstoffFormaldehydharz(UF)-Ortschaum nach DIN 18159-2	0,10

4.4 Wärmedurchlasswiderstand von Luftschichten

Wärmedurchlasswiderstände von ruhenden Luftschichten, schwach belüfteten Luftschichten und stark belüfteten Luftschichten werden nach DIN EN ISO 6946 angegeben.

4.5 Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstände sind DIN EN ISO 6946 und DIN EN ISO 13370 zu entnehmen.

4.6 Spezifische Wärmekapazität

Spezifische Wärmekapazitäten von Baustoffen, Metallen, Wasser und Gasen werden nach DIN EN ISO 10456 angegeben.

4.7 Decken

Die Wärmedurchlasswiderstände von Decken sind in Tabelle 7 angegeben.

Tabelle 7 — Wärmedurchlasswiderstände von Decken

Zeile	Spalte			
	1	2	3	4
	Deckenart und Darstellung	Dicke <i>s</i> mm	Wärmedurchlasswiderstand <i>R</i> $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	
			im Mittel	an der ungünstigsten Stelle
1	Stahlbetonrippen und Stahlbetonbalkendecken nach DIN 1045-100 mit Zwischenbauteilen nach DIN 4158			
1.1	Stahlbetonrippendecke (ohne Aufbeton, ohne Putz)	120	0,20	0,06
		140	0,21	0,07
		160	0,22	0,08
		180	0,23	0,09
		200	0,24	0,10
		220	0,25	0,11
1.2	Stahlbetonbalkendecke (ohne Aufbeton, ohne Putz)	120	0,16	0,06
		140	0,18	0,07
		160	0,20	0,08
		180	0,22	0,09
		200	0,24	0,10
		220	0,26	0,11
2.1	Ziegel als Zwischenbauteile nach DIN 4160 ohne Querstege (ohne Aufbeton, ohne Putz)	115	0,15	0,06
		140	0,16	0,07
		165	0,18	0,08
2.2	Ziegel als Zwischenbauteile nach DIN 4160 mit Querstegen (ohne Aufbeton, ohne Putz)	190	0,24	0,09
		225	0,26	0,10
		240	0,28	0,11
		265	0,30	0,12
3	Stahlsteindecken nach DIN EN 1996-1-1, DIN 1045-2 aus Deckenziegeln nach DIN 4159	115	0,15	0,06
		140	0,18	0,07
		165	0,21	0,08
		190	0,24	0,09
		215	0,27	0,10
3.1	Ziegel für teilvermörtelbare Stoßfugen nach DIN 4159	240	0,30	0,11
		265	0,33	0,12
		290	0,36	0,13

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Zeile	Spalte			
	1	2	3	
	Deckenart und Darstellung	Dicke s mm	Wärmedurchlass- widerstand R $m^2 \cdot K/W$	
			im Mittel	an der un- günstigsten Stelle
3.2	Ziegel für vollvermörtelbare Stoßfugen nach DIN 4159	115	0,13	0,06
		140	0,16	0,07
		165	0,19	0,08
		190	0,22	0,09
		215	0,25	0,10
		240	0,28	0,11
		265	0,31	0,12
	290	0,34	0,13	
4	Stahlbetonhohldielen nach DIN EN 1996-1-1, DIN 1045-2			
	(ohne Aufbeton, ohne Putz)	65	0,13	0,03
		80	0,14	0,04
		100	0,15	0,05

5 Gläser, Fenster, Türen und Vorhangfassaden

5.1 Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster

5.1.1 Bemessungswerte für Fenster, Fenstertüren und Außentüren sowie Dachflächenfenster nach DIN EN 14351-1

ANMERKUNG In den Berechnungsnormen und Nachweisen für den baulichen Wärmeschutz und die Energieeinsparung im Hochbau wird der Index BW (für Bemessungswerte) nicht verwendet.

5.1.1.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten

Der Nennwert U_W bzw. U_D ist der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 14351-1.

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Fenster, Fenstertüren sowie Dachflächenfenster $U_{W,BW}$ entspricht dem Nennwert U_W .

ANMERKUNG Der Wärmedurchgangskoeffizient für Fenster, Fenstertüren sowie Dachflächenfenster kann durch Abschlüsse (Rollläden) weiter verbessert werden. Unter stationären Bedingungen können bei regelmäßiger und sachgerechter Benutzung automatisch (zeitgesteuert) bediente Abschlüsse eine Verbesserung von etwa $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ und manuell bediente von $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bewirken. Im Bemessungswert bleibt diese Möglichkeit unberücksichtigt.

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Außentüren $U_{D,BW}$ entspricht dem Nennwert U_D . Ist für den Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Türen U_D kein Nachweis vorhanden (z. B. wegen handwerklicher Herstellung, Bestandstüren), können für den Anwendungsbereich dieser Norm pauschal folgende Bemessungswerte $U_{D,BW}$ nach Tabelle 8 verwendet werden:

Tabelle 8 — Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Türen $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale

Konstruktionsmerkmale	$U_{D,BW}$ in $W/(m^2 \cdot K)$
Türen aus Holz, Holzwerkstoffen und Kunststoff	2,9
Türen aus Metallrahmen und metallenen Bekleidungen	4,0

Es ist ausreichend, wenn der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Fenster U_W und Außentüren U_D für die in EN 14351-1:2010-08, Anhang E, festgelegten Abmessungen ermittelt wird.

5.1.1.2 Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades

Der Nennwert g ist der nach DIN EN 14351-1 ermittelte Gesamtenergiedurchlassgrad. Der Nennwert τ_v ist der nach DIN EN 14351-1 ermittelte Lichttransmissionsgrad.

Der Bemessungswert g_{BW} des Gesamtenergiedurchlassgrades entspricht dem Nennwert g .

Der Bemessungswert $\tau_{v,BW}$ des Lichttransmissionsgrades entspricht dem Nennwert τ_v .

Ist für den Nennwert des Gesamtenergiedurchlassgrades g und/oder des Lichttransmissionsgrades τ_v kein Nachweis vorhanden, sind die Werte nach 5.2.2 zu ermitteln.

Die Werte sind identisch mit den Werten im Nachweis des Glasherstellers.

5.1.2 Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit von den Konstruktionsmerkmalen von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren

Ist für die Klasse der Luftdurchlässigkeit von Fenstern, Fenstertüren sowie Außentüren kein Nachweis vorhanden, können für den Anwendungsbereich dieser Norm pauschal folgende Klassen verwendet werden nach Tabelle 9:

Tabelle 9 — Luftdurchlässigkeit in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale von Fenstern, Fenstertüren und Außentüren

Konstruktionsmerkmale	Klasse nach DIN EN 12207
Holzfenster (auch Doppelfenster) mit Profilen nach DIN 68121-1, ohne Dichtung	2
Alle Fensterkonstruktionen mit alterungsbeständiger, leicht auswechselbarer, weichfedernder Dichtung, in einer Ebene umlaufend angeordnet	3
Alle Außentürkonstruktionen mit alterungsbeständiger, leicht auswechselbarer, weichfedernder Dichtung, in einer Ebene umlaufend angeordnet	2

ANMERKUNG Die in Tabelle 9 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration der Luftdurchlässigkeitsklasse im Rahmen des CE-Kennzeichnung nach EN 14351-1 verwendet werden.

5.2 Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN 1279-5

ANMERKUNG Die Bemessungswerte $U_{g,BW}$, g_{BW} sowie $\tau_{v,BW}$ werden nur dann benötigt, wenn ausschließlich das Glas festzulegen ist, wie z. B. im Fall von Ersatz bzw. Erneuerung des Glases. In den Berechnungsnormen und Nachweisen für den baulichen Wärmeschutz und die Energieeinsparung im Hochbau wird der Index BW (für Bemessungswerte) nicht verwendet.

DIN 4108-4:2013-02**5.2.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten**

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{g,BW}$ ist nach Gleichung (1) zu ermitteln.

$$U_{g,BW} = U_g + \Delta U_g \quad (1)$$

Dabei ist

U_g der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 1279-5 (Nennwert);

ΔU_g der Korrekturwert nach Tabelle 10.

Tabelle 10 — Korrekturwerte ΔU_g zur Berechnung der Bemessungswerte $U_{g,BW}$

Korrekturwert ΔU_g W/(m ² · K)	Grundlage
+ 0,1	Sprossen im Scheibenzwischenraum (einfaches Sprossenkreuz)
+ 0,2	Sprossen im Scheibenzwischenraum (mehrfache Sprossenkreuze)

5.2.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades

Der Nennwert g ist der vom Hersteller deklarierte Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 1279-5. Der Nennwert τ_v ist der vom Hersteller deklarierte Lichttransmissionsgrad nach DIN EN 1279-5.

Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} entspricht dem Nennwert g .

Der Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{v,BW}$ entspricht dem Nennwert τ_v .

Ist für den Gesamtenergiedurchlassgrad g und/oder den Lichttransmissionsgrad τ_v kein Nachweis vorhanden, können für den Anwendungsbereich dieser Norm pauschal folgende Werte nach Tabelle 11 verwendet werden.

Tabelle 11 — Gesamtenergiedurchlassgrad und Lichttransmissionsgrad in Abhängigkeit der Konstruktionsmerkmale des U_g Wertes und des Wärmedurchgangskoeffizienten

Konstruktionsmerkmale der Glastypen	Anhaltswerte für die Bemessung			
	U_g W(m ² K)	g_{\perp}	τ_e	τ_v
Einfachglas	5,8	0,87	0,85	0,90
Zweifachglas mit Luftfüllung, ohne Beschichtung	2,9	0,78	0,73	0,82
Dreifachglas mit Luftfüllung, ohne Beschichtung	2,0	0,70	0,63	0,75
Wärmedämmglas zweifach mit Argonfüllung, eine Beschichtung	1,7	0,72	0,60	0,74
	1,4	0,67	0,58	0,78
	1,2	0,65	0,54	0,78
	1,1	0,60	0,52	0,80
Wärmedämmglas dreifach mit Argonfüllung, 2 Beschichtungen	0,8	0,60	0,50	0,72
	0,7	0,50	0,39	0,69
Sonnenschutzglas zweifach, mit Argonfüllung, eine Beschichtung	1,3	0,48	0,44	0,59
	1,2	0,37	0,34	0,67
	1,2	0,25	0,21	0,40
	1,1	0,36	0,33	0,66
	1,1	0,27	0,24	0,50
Sonnenschutzglas dreifach, mit Argonfüllung, 2 Beschichtungen	0,7	0,24	0,21	0,45
	0,7	0,34	0,29	0,63

ANMERKUNG Die in Tabelle 11 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration des Wärmedurchgangskoeffizienten, des Gesamtenergiedurchlassgrades sowie des Lichttransmissionsgrades im Rahmen des CE-Kennzeichen nach EN 1279-5 verwendet werden.

Die in Tabelle 11 angegebenen Anhaltswerte sind unter folgenden Angaben zu verstehen:

Regelaufbau:

- Wärmeschutzglas: 4-SZR-4; Schicht auf Pos. 3
4-SZR-4-SZR-4; Schicht auf Pos. 2 und Pos. 5

DIN 4108-4:2013-02

- Sonnenschutzglas: 6-SZR-4; Schicht auf Pos. 2.
6-SZR-4-SZR-4; Schicht auf Pos. 2 und Position 5

Liegen für die Grundaufbauten :

- Wärmeschutzglas: 4-SZR-4; Schicht auf Pos. 3,
- Sonnenschutzglas: 6-SRZ-4; Schicht auf Pos. 2

Nur die Gesamtenergiedurchlassgrade (z. B. nach Tabelle 11 oder nach historischen Daten) vor, so müssen diese nach Gleichung (2) korrigiert werden.

$$g = g_0 \cdot c \quad (2)$$

Dabei ist

- g_0 der g -Wert des Grundaufbaus;
- c der Korrekturwert nach Tabelle 12.

Tabelle 12 — Korrekturfaktoren c in Abhängigkeit des Emissionsgrades ε_n

Außenscheibe Dicke d mm	Korrekturfaktor c bei Schichttyp	
	$\varepsilon_n \leq 0,1$	$\varepsilon_n > 0,1$
4 bis 6	1,00	1,00
7 bis 10	0,90	0,85
11 bis 14	0,85	0,80
> 14	0,75	0,70
Messung ist mit dickerer Außenscheibe erfolgt	1,00	1,00

ANMERKUNG Die in Tabelle 12 angegebenen Korrekturfaktoren können nicht für die Deklaration des Gesamtenergiedurchlassgrades im Rahmen des CE-Nachweises nach EN 1279-5 verwendet werden.

Für dickere Innenscheiben kann der festgelegte g -Wert weiter verwendet werden.

5.3 Bemessungswerte für Vorhangfassaden

5.3.1 Bemessungswerte des Wärmedurchgangskoeffizienten

Der Nennwert U_{CW} ist der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 13830.

Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Vorhangfassaden $U_{cw,BW}$ entspricht dem Nennwert U_{CW} .

5.3.2 Bemessungswerte des Gesamtenergiedurchlassgrades und des Lichttransmissionsgrades

Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} sowie des Lichttransmissionsgrades $\tau_{v,BW}$ des Glases in der Vorhangfassade ist nach 5.2.2 zu ermitteln.

Die Werte sind identisch mit den Werten im Nachweis des Glasherstellers.

6 Dachoberlichter

6.1 Lichtkuppeln und Dachlichtbänder aus Kunststoffmaterialien

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U für Lichtkuppeln oder Dachlichtbänder mit Verglasungen aus Kunststoffmaterialien bzw. Verglasungen in der Kombination von Kunststoffmaterialien und Glas ist der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient nach DIN EN 1873 für Lichtkuppeln oder nach DIN EN 14963 für Dachlichtbänder. Mit der Deklaration gibt der Hersteller an, ob der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten für das Gesamtbauteil einschließlich Aufsetzkranz oder nur für die Lichtkuppel, bzw. Dachlichtband (ohne Aufsetzkranz und Zarge) gilt.

Ist der Aufsetzkranz oder die Zarge in der Deklaration des Herstellers für die Lichtkuppel, bzw. Dachlichtband nicht enthalten, so ist der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U für das Gesamtbauteil nach DIN EN 6946 mit seinem wärmeübertragenden Flächenanteil unter Berücksichtigung jeglicher Wärmebrücken aus dem Wärmedurchgangskoeffizienten der Lichtkuppel, bzw. Dachlichtband und dem Wärmedurchgangskoeffizienten des Aufsetzkranzes bzw. der Zarge zu ermitteln.

Obwohl Lichtkuppeln und Dachlichtbänder dreidimensionale Objekte sind, deren wärmeübertragende Flächen von Einbausituation und System abhängen, ist der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten für Lichtkuppelbaugrößen im Geltungsbereich der DIN EN 1873 auf das lichte Rohbaumaß der Dachöffnung zu beziehen. Diese Regelung gilt für Lichtkuppeln und Dachlichtbänder bis zu einer Höhe von 0,5 m außen gemessen von der Unterkante des Aufsatzkranzes bzw. Zarge oder Aufkantung bis zur Oberkante (Scheitelpunkt) der Lichtkuppel oder des Dachlichtbandes.

Der Bemessungswert für derartige Lichtkuppeln und Dachlichtbänder ergibt sich wie folgt:

$$U_{\text{BW}} = U_{\text{NW}} \cdot (\text{Bezugsfläche Nennwertberechnung/Fläche lichtetes Rohbaumaß})$$

Bei Lichtkuppeln und Dachlichtbändern, die mehr als 0,5 m aus der Dachfläche herausgehoben sind, ist der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten auf die Systemgrenze (wärmeübertragende Oberfläche) zu beziehen. Hier entspricht der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten dem Nennwert.

Der Nennwert des Lichttransmissionsgrades τ_{D65} für Lichtkuppeln und Dachlichtbänder mit Verglasungen aus Kunststoffmaterialien bzw. Verglasungen in der Kombination von Kunststoffmaterialien und Glas ist der vom Hersteller deklarierte Lichttransmissionsgrad nach DIN EN 1873, bzw. DIN EN 14963. Der Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{\text{D65,BW}}$ entspricht dem Nennwert τ_{D65} . Sofern kein Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{\text{D65,BW}}$ für Dachlichtbänder deklariert ist, kann dieser pauschal nach Tabelle 13 ermittelt werden.

Der in DIN EN 1873 und Tabelle 13 angegebene Wert τ_{D65} entspricht dem Wert τ_{V} .

Der Nennwert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} für Lichtkuppeln oder Dachlichtbänder mit Verglasungen aus Kunststoffmaterialien bzw. Verglasungen in der Kombination von Kunststoffmaterialien und Glas ist der vom Hersteller deklarierte Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 410. Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} entspricht dem Nennwert. Er kann auch pauschal nach Tabelle 13 ermittelt werden.

DIN 4108-4:2013-02

Tabelle 13 — Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade τ_{D65} , U - und g -Werte

Typ	Aufbau und Werkstoffe ^a	Einfärbung	U W/(m ² · K)	g^{\perp}	τ_{D65}
Lichtkuppel	PMMA-Massivplatte, einschalig	klar	5,4	0,85	0,92
	PMMA-Massivplatte, einschalig	opal	5,4	0,80	0,83
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	klar/klar	2,7	0,78	0,80
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	opal/klar	2,7	0,72	0,73
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	opal/opal	2,7	0,64	0,59
	PMMA-Massivplatte, doppelschalig	klar, IR ^b -reflektierend	2,7	0,32	0,47
	PMMA-Massivplatte, dreischalig	opal/opal/klar	1,8	0,64	0,60
	PC-/PETG-Massivplatte, einschalig	klar	5,4	0,75	0,88
Lichtband	PC-Stegdoppelplatte, 8 mm (PC-SDP8)	klar	3,3	0,81	0,81
	PC-Stegdoppelplatte, 8 mm (PC-SDP8)	opal	3,3	0,70	0,62
	PC-Stegdoppelplatte, 10 mm (PC-SDP10)	klar	3,1	0,85	0,80
	PC-Stegdoppelplatte, 10 mm (PC-SDP10)	opal	3,1	0,70	0,50
	PC-Stegvierfachplatte, 10 mm (PC-S4P10)	opal	2,5	0,59	0,50
	PC-Stegdreifachplatte, 16 mm (PC-S3P16)	klar	2,4	0,69	0,72
	PC-Stegdreifachplatte, 16 mm (PC-S3P16)	opal	2,4	0,55	0,48
	PC-Stegfünffachplatte, 16 mm (PC-S5P16)	opal	1,9	0,52	0,45
	PC-Stegsechsfachplatte, 16 mm (PC-S6P16)	opal	1,85	0,47	0,42
	PC-Stegfünffachplatte, 20 mm (PC-S5P20)	klar	1,8	0,70	0,64
	PC-Stegfünffachplatte, 20 mm (PC-S5P20)	opal	1,8	0,46	0,44
	PC-Stegsechsfachplatte, 25 mm (PC-S6P25)	klar	1,45	0,67	0,62

Tabelle 13 (fortgesetzt)

Typ	Aufbau und Werkstoffe ^a	Einfärbung	U W/(m ² · K)	g_{\perp}	τ_{D65}
Lichtband	PC-Stegsechsfachplatte, 25 mm (PC-S6P25)	opal	1,45	0,46	0,44
	PMMA-Stegdoppelplatte, 16 mm (PMMA-SDP16)	klar	2,5	0,82	0,86
	PMMA-Stegdoppelplatte, 16 mm (PMMA-SDP16)	opal	2,5	0,73	0,74
	PMMA-Stegdoppelplatte, 16 mm (PMMA-SDP16)	IR ^b -reflektierend	2,5	0,40	0,50
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm (PMMA-S4P32)	klar	1,6	0,71	0,76
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm PMMA-S4P32)	klar, IR ^b -reflektierend	1,6	0,50	0,45
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm (PMMA-S4P32)	opal	1,6	0,60	0,64
	PMMA-Stegvierfachplatte, 32 mm (PMMA-S4P32)	opal, IR ^b -reflektierend	1,6	0,30	0,40
^a Werkstoffe und ihre Bezeichnungen: PC = Polycarbonat PETG = Polyethylenterephthalat, glykolisiert PMMA = Polymethylmethacrylat ^b IR = Infrarot					

ANMERKUNG Die in Tabelle 13 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration im Rahmen der CE-Kennzeichnung nach DIN EN 1873, bzw. DIN EN 14963, verwendet werden.

6.2 Glaskonstruktionen in Dachflächen (z. B. Glasdächer)

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten von Glaskonstruktionen in Dachflächen ist nach DIN EN ISO 10077-1 zu ermitteln. Der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten ist für sehr flach aufbauende Konstruktionen (bis zu einer Höhe von 0,5 m, gemessen von der Unterkante bis zur Oberkante der Glaskonstruktion) auf die Nenngröße (lichtes Rohbaumaß der Dachöffnung) zu beziehen.

Der Bemessungswert für Glaskonstruktionen ergibt sich wie folgt:

$$U_{BW} = U_{NW} \cdot (\text{Bezugsfläche Nennwertberechnung/Fläche lichtetes Rohbaumaß})$$

Bei Glaskonstruktionen, die mehr als 0,5 m aus der Dachfläche herausgehoben sind, ist der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten auf die Systemgrenze (wärmeübertragende Oberfläche) zu beziehen. Hier entspricht der Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten dem Nennwert.

Der Nennwert des Lichttransmissionsgrades τ_v ist der vom Glashersteller deklarierte Lichttransmissionsgrad nach DIN EN 410. Der Bemessungswert des Lichttransmissionsgrades $\tau_{v,BW}$ entspricht dem Nennwert τ_v . Er kann auch pauschal nach 5.2.2 ermittelt werden. Der in DIN V 18599-4 angegebene Wert τ_{D65} entspricht dem Wert τ_v .

Der Nennwert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} ist der vom Glashersteller deklarierte Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN EN 410. Der Bemessungswert des Gesamtenergiedurchlassgrades g_{BW} entspricht dem Nennwert. Er kann auch pauschal nach 5.2.2 angenommen werden.

DIN 4108-4:2013-02**7 Bemessungswerte für Tore**

Der Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U_D wird nach DIN EN 13241-1 ermittelt und mit dem CE-Zeichen angegeben. Der Bemessungswert $U_{D,BW}$ des Wärmedurchgangskoeffizienten ist gleich dem Nennwert (siehe Tabelle 14).

Ist für den Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U_D kein Nachweis vorhanden, dürfen für den Anwendungsbereich dieses Dokumentes pauschal folgende Bemessungswerte $U_{D,BW}$ verwendet werden:

Tabelle 14 — Bemessungswert $U_{D,BW}$ in Abhängigkeit der konstruktiven Merkmale

Toraufbau ^a	Bemessungswert des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{D,BW}$ W/(m ² · K)
Tore mit einem Torblatt aus Metall (einschalig, ohne wärmetechnische Trennung)	6,5
Tore mit einem Torblatt aus Metall oder holzbeplankten Paneelen aus Dämmstoffen ($\lambda \leq 0,04$ W/(m · K) bzw. $R_D \geq 0,5$ W/(m ² · K) bei 15 mm Schichtdicke)	2,9
Tore mit einem Torblatt aus Holz und Holzwerkstoffen, Dicke der Torfüllung ≥ 15 mm	4,0
Tore mit einem Torblatt aus Holz und Holzwerkstoffen, Dicke der Torfüllung ≥ 25 mm	3,2
^a Unter Tore wird hier verstanden: Eine Einrichtung, um eine Öffnung zu schließen, die in der Regel für die Durchfahrt von Fahrzeugen vorgesehen ist. Der allgemeine Begriff für „Tore“ ist in DIN EN 12433-1 definiert.	

ANMERKUNG Die in Tabelle 14 angegebenen Werte können nicht für die Deklaration des U_D -Wertes im Rahmen des CE-Nachweises nach DIN EN 13241-1 verwendet werden.

8 Berechnung von Dämmstoffdicken bei Rohrleitungen

Gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) bestehen Mindestanforderungen an die Dämmung bei Wärme führenden Rohrleitungen. Diese Anforderungen beziehen sich auf einen Standardfall, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m · K) bei 40 °C Mitteltemperatur.

Die EnEV lässt die Erfüllung der Anforderung mit anderen Wärmeleitfähigkeiten zu. Die nachfolgende Tabelle 15 dient zur Umrechnung der Dämmstoffdicken.

Dabei ist der in der CE-Kennzeichnung angegebene Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach den Normen für "Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie" (DIN EN 14303 bis DIN EN 14309, DIN EN 14313, DIN EN 14314, DIN EN 15599-1 und DIN EN 15600-1) zur Umrechnung heranzuziehen.

Tabelle 15 — Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV) — 100 %-Anforderung

Kupferrohre, Cu nach DIN EN 1057		Stahlrohre, Fe				Mindestdicke nach EnEV bezogen auf eine Wärmeleit- fähigkeit von 0,035 $W/(m^2 \cdot K)$ (100 %) mm	Wärmedurch- gangs- koeffizient ^a $W/(m^2 \cdot K)$	Mindestdicke der Dämmschicht in mm, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$ von			
Nenn- weite	Rohr- außen- durch- messer	Rohr- innen- durch- messer max.	nach DIN EN 10255 (Mittlere Reihe)		Rohr- innen- durch- messer max.			0,025	0,030	0,040	0,045
DN	mm	mm	Nenn- weite	Nenn- außen- durch- messer	Gewinde- größe	mm					
8	10	8		10,2	1/8	6,2	0,125	10	14	28	38
10	12	10	6			6,2	0,126	10	14	28	38
10	15	13	8	13,5	1/4	8,9	0,137	10	15	27	37
15	18	16	10	17,2	3/8	12,6	0,145	10	15	27	36
20 ^b	22	19	15	21,3	1/2	16,1	0,154	11	15	27	35
25	28	25	20	26,9	3/4	21,7	0,165	11	15	26	34
32	35	32	25	33,7	1	27,3	0,170	11	15	26	34
40	42	39	32	42,2	1 1/4	36	0,187	11	15	26	33
50	54	50	40	48,3	1 1/2	41,9	0,191	11	15	26	33
64	76	72,1	50	60,3	2	53,1	0,216	12	16	25	32
76	87	83	65	76,1	2 1/2	68,9	0,179	17	23	39	49
							0,200	18	23	38	48
							0,205	18	23	38	47
							0,208	21	28	46	57
							0,198	23	30	50	62
							0,207	25	33	53	66
							0,201	29	39	63	79
							0,208	32	42	67	83
							0,201	35	47	76	94
							0,201	43	56	91	113
							0,206	41	54	87	107

Tabelle 15 (fortgesetzt)

Kupferrohre, Cu nach DIN EN 1057		Stahlrohre, Fe				Mindestdicke nach ENEV bezogen auf eine Wärmeleit- fähigkeit von 0,035 $W/(m^2 \cdot K)$ (100 %)	Wärmedurch- gangs- koeffizient ^a	Mindestdicke der Dämmschicht in mm, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit in $W/(m \cdot K)$ von		
Nenn- weite	Rohr- ausen- durch- messer	Rohr- innen- durch- messer max.	nach DIN EN 10255 (Mittlere Reihe)	Rohr- innen- durch- messer max.	0,025			0,030	0,040	0,045
DN	mm	mm	Nenn- weite	Nenn- ausen- durch- messer	mm	$W/(m^2 \cdot K)$				
80	89	84,9	DN	mm	84,9	0,201	50	66	107	133
			80	88,9	80,9	0,206	48	63	102	126
100 ^b	108 ^{b, c}	103 ^{b, c}			100	0,205	60	78	126	156
			100	114,3	105,3	0,213	60	79	125	154

^a Wärmeübergangskoeffizient innen: nicht berücksichtigt; Wärmeübergangskoeffizient außen: $10 W/(m^2 \cdot K)$.

^b Nicht in DIN EN 1057 enthalten.

^c Errechnete Werte.

ANMERKUNG Wenn Zwischenwerte als Nennwerte produktionsbedingt bestehen, sind die in der Tabelle 16 genannten Mindestdämmschichtdicken linear zu interpolieren und auf ganze Millimeter aufzurunden.

Tabelle 16 — Bestimmung von Dämmstoffdicken bei Einhaltung der Mindestanforderung der Energieeinsparverordnung (EnEV)—50 %-Anforderung

Kupferrohre, Cu DIN EN 1057			Stahlrohre, Fe DIN EN 10255 (Mittlere Reihe)				Mindest- dicke nach EnEV 0,035 W/(m · K) (50 %) mm	Wärmedurch- gangs- koeffizient W/(m ² · K)	Mindestdicke der Dämmschicht in mm, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit in W/(m · K) von				
Nenn- weite DN	Rohr- außen- durch- messer mm	Rohrinnen- durch- messer max. mm	Nenn- weite DN	Rohraußen- durchmesser mm	Gewinde- größe	Rohrinnen- durch- messer max. mm			0,025	0,030	0,035	0,040	0,045
8	10	8					10	0,164	7	10	14	18	
			6	10,2	1/8	6,2	10	0,166	7	10	14	18	
10	12	10					10	0,182	8	10	13	17	
			8	13,5	1/4	8,9	10	0,195	8	10	13	17	
10	15	13					10	0,209	8	10	13	17	
			10	17,2	3/8	12,6	10	0,228	8	10	13	16	
15	18	16					10	0,235	8	10	13	16	
			15	21,3	1/2	16,1	10	0,263	8	10	13	16	
20	22	19					10	0,269	8	10	13	16	
			20	26,9	3/4	21,7	10	0,310	8	10	12	15	
25	28	25					15	0,258	12	15	19	23	
			25	33,7	1	27,3	15	0,294	12	15	19	23	
32	35	32					15	0,302	12	15	19	22	
			32	42,4	1 1/4	36	17,2	0,320	14	17,2	21	25	
40	42	39					19,5	0,295	16	19,5	24	29	
			40	48,3	1 1/2	41,9	20,2	0,320	16	20,2	25	30	
50	54	50					25	0,304	20	25	31	37	
			50	60,3	2	53,1	26,6	0,317	21	26,6	32	39	
	64	60					30	0,306	24	30	37	44	
65	76	72,1					36,1	0,307	29	36,1	44	53	
			65	76,1	2 1/2	68,9	33,6	0,322	27	33,6	41	49	
80	89	84,9					42,5	0,309	34	42,5	52	62	
			80	88,9	3	80,9	39,5	0,324	32	39,5	48	57	
100	108	103					50	0,319	40	50	61	72	
			100	114,3	4	105,3	50	0,332	41	50	61	72	

Anhang A (normativ)

Bestimmung von Bemessungswerten für Mauerwerk aus Mauersteinen nach DIN EN 771

A.1 Allgemeines

Das in diesem Anhang beschriebene Verfahren ist anzuwenden für die Bestimmung von Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit für Mauerwerk anhand des im CE-Kennzeichen deklarierten Wertes der Wärmeleitfähigkeit des Mauersteins. Es gilt, wenn die Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks nicht anhand der Rohdichte nach Tabelle 1 dieser Norm eingestuft wird.

Für die Ermittlung des Bemessungswerts der Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks ist zunächst der Bemessungswert des Mauersteins zu ermitteln, wobei folgende Ausgangswerte zu verwenden sind:

- a) Für Vollsteine ist als Ausgangswert der Trockenwert $\lambda_{10,dry}$ zu verwenden, der nach Verfahren S2 der DIN EN 1745:2012-07 Abschnitt 4 ermittelt wurde. Dieser ist nach Absatz A.2 auf den Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauersteins umzurechnen
- b) Für gelochte und zusammengesetzte Mauersteine ist als Ausgangswert der äquivalente Trockenwert $\lambda_{10,dry,äq}$ zu verwenden, der nach Verfahren P3 von DIN EN 1745, Abschnitt 5 ermittelt wurde. Dieser ist nach Absatz A.2 auf den äquivalenten Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauersteins umzurechnen.

Ausgehend von den nach a) oder b) ermittelten Bemessungswerten des Mauersteins kann dann nach Abschnitt A3 der Bemessungswert des Mauerwerks ermittelt werden.

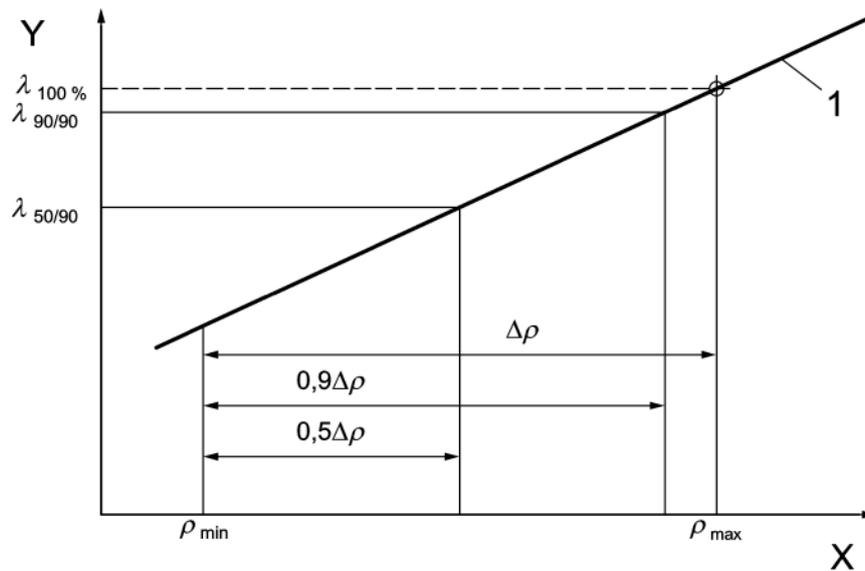
A.2 Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauersteines λ

A.2.1 Umrechnung auf 100 % der Produktion

Es ist eine Umrechnung der deklarierten Werte der Wärmeleitfähigkeit nach dem Verfahren nach DIN EN 1745:2012-07, 4.2.2.5, auf 100 % der Produktion vorzunehmen. Hierzu sind folgende Angaben aus der CE-Kennzeichnung bzw. aus A.3 oder A.4 erforderlich:

- Deklarierter Wert (Nennwert) der Wärmeleitfähigkeit des Mauersteines als $\lambda_{90/90}$ -Wert oder $\lambda_{50/90}$ -Wert der Produktion. Ist aus der Kennzeichnung nicht ersichtlich, um welchen Wert es sich handelt, so ist davon auszugehen, dass es sich bei dem deklarierten Wert um den Mittelwert (50/90-Wert) der Produktion handelt.
- Angaben zur Bandbreite der Nennrohddichte (größter und kleinster Einzelwert ρ_{min} und ρ_{max}).

Unter Zugrundelegung der Bandbreite der Rohdichte wird der extrapolierte Wert der Wärmeleitfähigkeit bei 100 % der Produktion (λ_{100} %) ermittelt (siehe Bild A.1).

**Legende**

- 1 Gerade mit Steigung nach Werksproduktion oder DIN EN 1745
 X Nennrohddichte
 Y Wärmeleitfähigkeit

Bild A.1 — Grafik zur Ermittlung von $\lambda_{100\%}$

Der Wert $\lambda_{100\%}$ ergibt sich aus der Steigung der Geraden m , der Bandbreite $\Delta\rho$ und dem deklarierten Wert der Wärmeleitfähigkeit zu:

$$\lambda_{100\%} = \lambda_{90/90} + 0,1 \cdot \Delta\rho \cdot m \quad \text{bzw.} \quad \lambda_{100\%} = \lambda_{50/90} + 0,5 \cdot \Delta\rho \cdot m \quad (\text{A.1})$$

Die Steigung der Geraden ergibt sich nach DIN EN 1745:2012-07, Anhang A, in Abhängigkeit des Steinmaterials. Näherungsweise können folgende Werte angesetzt werden:

Tabelle A.1 — Steigungen der Wärmeleitfähigkeits-Rohddichte-Kurve

Steinmaterial	Steigung m^a
Ziegelscherben (gebrannter Ton)	0,0005
Kalksandstein mit $\rho_{\max} \leq 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,0008
Kalksandstein mit $\rho_{\max} > 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,0012
Betonsteine aus Normalbeton und Betonwerksteine	0,0010
Betonsteine mit Bims als einzigem Zuschlag	0,0003
Betonsteine mit Polystyrol-Zuschlag, wenn der $\lambda_{90/90}$ -Wert vorliegt	0,0003
Betonsteine mit Polystyrol-Zuschlag, wenn der $\lambda_{50/90}$ -Wert vorliegt	0,0002
Betonsteine mit Blähton-Zuschlag	0,0004
Betonsteine mit mehr als 70 % geschäumter Hochofenschlacke (Hüttenbims) als Zuschlag	0,0006
Betonsteine mit getempertem Bergmaterial als überwiegendem Zuschlag	0,0002
Betonsteine mit anderen leichten Zuschlägen, $\rho_{\max} \leq 1\,000 \text{ kg/m}^3$	0,0004
Betonsteine mit anderen leichten Zuschlägen, $1\,000 \text{ kg/m}^3 < \rho_{\max} \leq 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,0008
Betonsteine mit anderen leichten Zuschlägen, $\rho_{\max} > 1\,500 \text{ kg/m}^3$	0,0012

^a Genauere Werte für den Kurvenverlauf können DIN EN 1745:2012-07, Anhang A, oder Herstellerangaben entnommen werden.

DIN 4108-4:2013-02**A.2.2 Einfluss des Feuchtegehalts**

Der Einfluss des Feuchtegehalts auf die Wärmeleitfähigkeit wird durch den Umrechnungsfaktor F_m berücksichtigt:

$$\lambda_{100\%,u} = \lambda_{100\%} \cdot F_m \quad (\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})) \quad (\text{A.2})$$

Dabei ist

F_m der Umrechnungsfaktor für den Feuchtegehalt nach Tabelle 5 oder ermittelt nach Anhang B.

Der Wert $\lambda_{100\%,u}$ ist auf zwei wertanzeigende Ziffern und maximal zwei Nachkommastellen mathematisch zu runden.

A.2.3 Einstufung der Wärmeleitfähigkeit

Die Einstufung in Wärmeleitfähigkeitsklassen ist wie folgt vorzunehmen:

$$0,08 \leq \lambda_{100\%,u} \leq 0,99 \quad \text{gerundet auf} \quad 0,01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

$$1,0 \leq \lambda_{100\%,u} \leq 3,0 \quad \text{gerundet auf} \quad 0,1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Der so eingestufte Wert ist der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ .

A.3 Umrechnung vom Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit eines Steins zum Bemessungswert des Mauerwerks

Die Berechnung des Bemessungswertes für Mauerwerk aus Mauersteinen nach DIN EN 771 erfolgt nach DIN EN ISO 10211-1 unter Berücksichtigung der Wärmeleitfähigkeit des Mörtels. Vereinfachend kann bei Steinhöhen größer 238 mm der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks aus dem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit des Steins und des Mörtels nach der folgenden Tabelle A.2 ermittelt werden.

Tabelle A.2 — Umrechnung der Wärmeleitfähigkeit von Stein und Mauerwerk mit verschiedenen Fugenmaterialien

Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit in W/(m · K) ^a				
von Steinprodukten (ohne Mörtel) λ_{Stein}	von Mauerwerk mit Mörtel ohne Stoßfugenvermörtelung			
	LM 21	LM 36	NM	DBM ^b
0,18	0,18	0,19	0,21	0,18
0,16	0,16	0,17	0,19	0,16
0,15	0,15	0,16	0,18	0,15
0,14	0,14	0,15	0,17	0,14
0,13	0,13	0,14	0,16	0,13
0,12	0,12	0,13	0,15	0,12
0,11	0,11	0,12	0,14	0,11
0,10	0,10	0,11	0,13	0,10
0,09	c	c	c	0,09
0,08	c	c	c	0,08

a Diese Tabelle gilt für die Steinhöhe ≥ 238 mm.
b Im Mittel bei 2 mm Fugendicke.
c Im Einzelfall nachzuweisen

A.4 Umrechnung von der Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks auf Wärmeleitfähigkeiten mit anderen Fugenmaterialien

Ist die Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks und des enthaltenen Fugenmaterials bekannt, kann durch Rückrechnung mittels des vereinfachten Berechnungsverfahrens für Rippe-Gefach-Bereiche nach DIN EN ISO 6946 auf die (bei Lochsteinen äquivalente) Wärmeleitfähigkeit des Steins geschlossen werden. Mit diesem Wert lässt sich durch erneute Berechnung nach DIN EN ISO 6946 die äquivalente Wärmeleitfähigkeit von Mauerwerk aus den gleichen Steinen mit anderem Fugenmaterial bestimmen.

Die Umrechnung einer bekannten Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks auf andere Fugenmaterialien ist über das Tabellenverfahren nach Tabelle A.2 statthaft, wenn mindestens drei Wandmessungen mit LM 21 (einschließlich Extrapolation auf die Rohdichteklasse) oder dreidimensionale Berechnungen nach DIN EN ISO 10211-1 bereits vorliegen.

ANMERKUNG Nennwerte für Mauerwerk können ggf. in der CE-Zeichen-Deklaration enthalten sein. Dies setzt Wandmessungen oder dreidimensionale Berechnungen voraus.

Anhang B (normativ)

Bestimmung eines individuellen Umrechnungsfaktors F_m für das jeweilige Steinmaterial

B.1 Allgemeines

Ist für das jeweilige Steinmaterial kein Umrechnungsfaktor F_m bekannt oder soll ein anderer Umrechnungsfaktor F_m verwendet werden als nach Tabelle 5 dieses Entwurfes, so ist dieser für den nach DIN EN ISO 12571 gemessenen Absorptionsfeuchtegehalt wie folgt zu bestimmen.

B.2 Vorgehensweise zur individuellen Ermittlung des Umrechnungsfaktors F_m

Der Umrechnungskoeffizient für den Feuchtegehalt f_u bzw. f_ψ nach DIN EN ISO 10456:2000-08, Tabelle 4, ist zu verwenden. Für Mauerwerk aus Hochlochziegeln darf als Umrechnungskoeffizient für den Feuchtegehalt $f_u = 10$ kg/kg angesetzt werden.

Alternativ kann der Umrechnungskoeffizient für den Feuchtegehalt f_u bzw. f_ψ durch jeweils drei Messungen der Wärmeleitfähigkeit für jeden Rohdichtebereich nach Lagerung bei 23 °C/80 % relativer Luftfeuchte bis zur Massekonstanz in Anlehnung an DIN EN ISO 12571 Zustand an denselben Proben unter Berücksichtigung des gemessenen Absorptionsfeuchtegehaltes (Mittelwert aus mindestens 3 Messungen) bestimmt werden. Der Wert F_m ist einmal im Jahr zu überwachen.

Die Berechnung des Umrechnungsfaktors F_m für den massebezogenen Feuchtegehalt erfolgt nach DIN EN ISO 10456:2000-08, 7.3, bei 23 °C/80 % relativer Luftfeuchte.

Der Mindestwert für F_m beträgt 1,03.

Anhang C (normativ)

Zuschlagswerte für Polyurethan-Hartschaum-Dämmstoffe nach DIN EN 13165

C.1 Ermittlung des Bemessungswertes für Polyurethan-Hartschaum-Dämmstoffe nach DIN EN 13165

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit kann laut Tabelle 2 Kategorie II nach folgendem Verfahren ermittelt werden:

$$\lambda = \lambda_{\text{grenz,a}} \cdot 1,05 \quad (\text{C.1})$$

Dabei ist

- λ der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit;
- $\lambda_{\text{grenz,a}}$ der Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung.

C.2 Alternative Ermittlung des Bemessungswertes für Polyurethan-Hartschaum-Dämmstoffe nach DIN EN 13165

Alternativ zum oben genannten Verfahren kann der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit auch aus dem Grenzwert vor Alterung ermittelt werden, wenn die Voraussetzungen nach C.3 erfüllt sind.

$$\lambda = \lambda_{\text{grenz}} \cdot (1 + Z) \quad (\text{C.2})$$

Dabei ist

- λ_{grenz} Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit vor Alterung (Anfangswerte);
- Z Zuschlagswerte nach C.4.

C.3 Voraussetzungen für die Anwendung des Verfahrens nach C.2

- a) Die Geschlossenheit muss bei Prüfung nach DIN EN ISO 4590, Verfahren 2, ohne 5.4, mindestens 90 % betragen.
- b) Als Treibmittel ist Pentan zu verwenden. Das Treibmittel ist durch eine qualitative Zellgasanalyse an Proben mit einem Alter von mindestens 42 Tagen nachzuweisen. Die Bestimmung der Zellgaszusammensetzung ist durch Gaschromatographie an den Hartschaumplatten, die für die Wärmeleitfähigkeitsmessung verwendet werden, durchzuführen. Hierzu sind aus jeder Platte mindestens zwei Gasproben mittels Injektionsspritze zu entnehmen.
- c) Deckschichten gelten als gasdiffusionsdicht, wenn sie aus metallischen Werkstoffen mit einer Dicke von mindestens 50 μm bestehen. Bei Platten mit gasdiffusionsdichten Deckschichten, deren Randflächen kleiner als 10 % der Gesamtoberfläche sind, braucht die Deckschicht die Randfläche nicht zu bedecken. Platten mit gasdiffusionsdichten Deckschichten mit einem freien Randflächenanteil kleiner als 15 % der Gesamtoberfläche, bei einer Geschlossenheit des Polyurethan-Hartschaums von mindestens 95 % und mit einer Plattenbreite von mindestens 1 m gelten ebenfalls als gasdiffusionsdicht.

DIN 4108-4:2013-02

C.4 Zuschlagswerte

Die Zuschlagswerte Z zur Ermittlung des Bemessungswertes der Wärmeleitfähigkeit

a) ohne gasdiffusionsdichte Deckschichten sind einzusetzen mit:

— $Z = 0,20$ für $\lambda_{\text{grenz}} \geq 0,025 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;

— $Z = 0,30$ für $\lambda_{\text{grenz}} \leq 0,023 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$;

— Zwischenwerte sind zu interpolieren;

b) mit gasdiffusionsdichten Deckschichten sind einzusetzen mit

$Z = 0,10$.

Literaturhinweise

DIN 106-1, *Kalksandsteine — Teil 1: Voll-, Loch-, Block-, Hohlblock-, Plansteine, Planelemente, Fasensteine, Bauplatten, Formsteine*

DIN 1062, *Kalksandsteine — Teil 2: Vormauersteine und Verblender*

DIN 4108-10, *Wärmeschutz- und Energie-Einsparung in Gebäuden — Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe — Teil 10: Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe*

DIN 18164-2, *Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen — Teil 2: Dämmstoffe für die Trittschalldämmung aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum*

DIN EN 1934, *Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden — Messung des Wärmedurchlasswiderstandes — Heizkastenverfahren mit dem Wärmestrommesser — Mauerwerk*

DIBt-Richtlinie zur Messung der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10, tr}$ von Mauersteinprobekörpern¹⁾

Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Sprossenkonstruktionen auf den Wärmedurchgang von Fenstern, H. Froelich u. a.; Februar 2001, i.f.t. Rosenheim

ift-Richtlinie WA 01/2, *U_f -Werte für thermisch getrennte Metallprofile aus Fenstersystemen²⁾*

ift-Richtlinie WA 02/3, *U_f -Werte für Kunststoffprofile aus Fenstersystemen²⁾*

ift-Richtlinie WA 03/4, *U_f -Werte für thermisch getrennte Metallprofile aus Fassadensystemen²⁾*

Lohmeyer, S. und Müller, G.: Bestimmung der Porengasmenge und -zusammensetzung in Polyurethanschäumen, Kältetechnik — Klimatisierung 22 (1970, H. 9, S. 291–294)

1) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN-Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

2) Ernst und Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaft GmbH + Co. KG, Böhlingstr. 10, 13086 Berlin.